

ACTIVIDAD TURÍSTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

Diagnóstico y propuestas

Estudio elaborado por la Universidad de Alicante en colaboración con la Agència Valenciana del Turisme.



TOTS
A UNA
veu



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Instituto Universitario de Investigaciones Turísticas

Jorge Olcina Cantos
Juan Javier Miró Pérez

1. **Turismo y cambio climático:** una actividad vulnerable que debe adaptarse
2. **Prácticas internacionales de adaptación de la actividad turística al cambio climático**
3. **La importancia del clima para el desarrollo del turismo en la Comunidad Valenciana**
4. **Cambio climático en la comunidad valenciana:** evidencias y proyección futura
 - 4.1. Cambios en el confort climático estacional
 - 4.2. Evolución futura de las precipitaciones, a efectos de planificación hidrológica
 - 4.3. Incremento de eventos atmosféricos extremos
 - 4.4. Subida del nivel del mar en la franja costera
5. **Cambio climático y turismo en España:** experiencias de adaptación
6. **Turismo y cambio climático en la Comunidad Valenciana:** agenda de futuro

PAG. 3**PAG. 11****PAG. 27****PAG. 45****PAG. 51****PAG. 62****PAG. 75****PAG. 84****PAG. 89****PAG. 117**

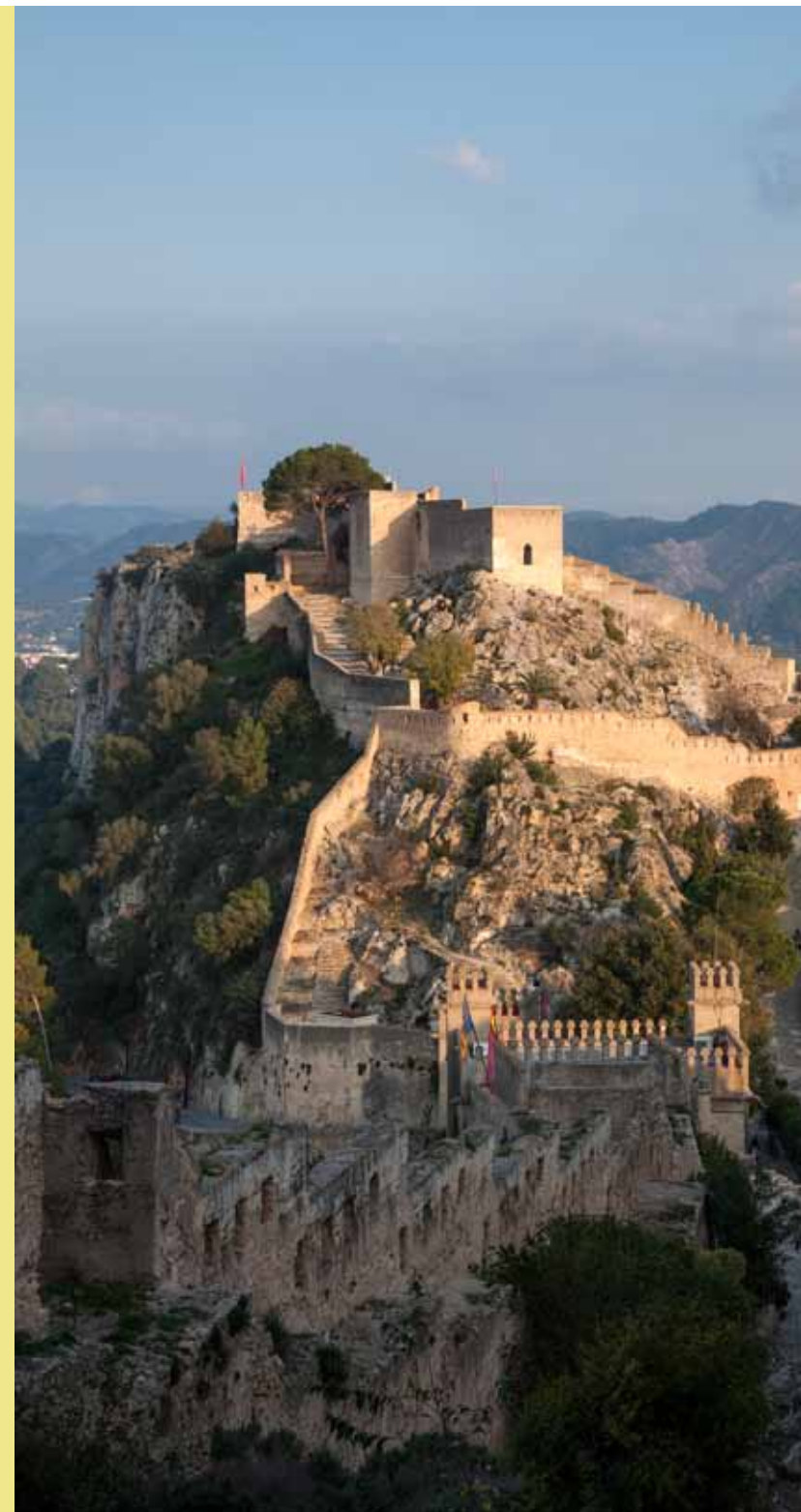
ÍNDICE

DOI: 10.14198/2017-Actividad-Turistica-ComValenciana

1 TURISMO Y CAMBIO CLIMÁTICO

UNA ACTIVIDAD VULNERABLE QUE DEBE ADAPTARSE

El turismo es, junto a la agricultura, la actividad económica con más alto grado de exposición a los efectos del calentamiento climático. En términos de análisis de riesgo la agricultura es una actividad más expuesta pero menos vulnerable, mientras que el turismo es una actividad más vulnerable con una exposición variable según la modalidad que se practique en el espacio geográfico: muy elevada, por ejemplo, en el caso del turismo de sol y playa, del turismo de nieve o en el turismo urbano de grandes ciudades. El análisis de los factores espaciales que permiten el desarrollo de la actividad turística en un territorio ha cobrado creciente protagonismo en la investigación científica del turismo. En el contexto actual de globalización, de cambios económicos acelerados, cualquier alteración en los elementos del medio físico pueden afectar a la actividad económica de un territorio. El mantenimiento de los recursos territoriales que favorecen la actividad turística en los principales destinos mundiales se presenta, en la actualidad, como proceso lleno de incertidumbres debido a las modificaciones que, de forma manifiesta, experimentan las condiciones climáticas terrestres.



Los efectos posibles del cambio climático son conocidos, desde hace años, por el sector turístico. A la celebración regular, desde 2003, de conferencias internacionales sobre la cuestión, bajo los auspicios de la Organización Mundial del Turismo (Djerba, Davos, Copenhague, Cancún, Durban, Doha, Kenia) y de congresos mundiales sobre aspectos concretos de la relación entre cambio climático y turismo, asimismo organizados por la OMT, (turismo de montaña y nieve; turismo y transporte aéreo), se une la lucha contra el cambio climático en los planes elaborados por los gobiernos en los países desarrollados y las medidas puestas en marcha, desde el ámbito privado del propio sector turístico. Hay, por tanto, un nivel de conocimiento elevado de esta cuestión en consonancia con la importancia de los efectos que puede suponer el cambio climático en esta actividad económica y en los territorios donde se desarrolla. Otra cuestión es el grado real de preparación existente y la efectividad de las medidas desarrolladas. Sirva como muestra la aplicación de la tasa de emisiones de CO2 para las compañías aéreas puesta en marcha en la Unión Europea y que ha desatado serias reacciones en contra por parte de compañías de países exteriores (EE.UU., China, India), lo que está impidiendo su cumplimiento.

En el informe sobre adaptación de la economía al cambio climático (KPMG, 2008)¹ se manifiesta el escaso grado de preparación del turismo ante el cambio climático, frente al elevado nivel de percepción del riesgo que este proceso supone para el sector. En España, el informe sobre la respuesta de la sociedad ante el cambio climático

(Meira Cartea, dir. , 2013)² señala que apenas el 43% de la muestra encuestada considera probable que se experimente una disminución de la actividad turística en nuestro país a medio plazo (horizonte 2030) por efecto del cambio climático, frente a un 51% que lo estima poco o nada probable. Es un resultado 25 puntos porcentuales inferior a la probabilidad estimada para el siguiente enunciado menos valorado entre las cuestiones analizadas en la muestra (la “extinción acelerada de especies de plantas y animales”, 69,5%). Por contra, el que más valoración de probabilidad real de desarrollo presenta en la muestra analizada (86,3%) es el relativo a la génesis más frecuente de períodos de sequía. Es significativo comprobar, asimismo, que dentro de la división en áreas climáticas que se ha realizado en este informe, la zona “mediterránea” (litoral) es la que estima menos probable (sólo un 48% lo considera probable) el desarrollo de disminución significativa de la actividad turística a medio plazo (2030), frente a otras zonas climáticas donde la actividad turística es menos destacada (montaña, 52%; interior, 67%).

Una valoración actualizada del impacto económico del cambio climático y, de manera específica, de sus efectos en áreas geográficas de litoral con vocación turística, como el litoral mediterráneo español, ha sido realizada en la revisión del informe JRC Peseta II (2014). A partir del manejo de 4 modelos climáticos se ha calculado el efecto en diversos sectores económicos del calentamiento planetario. En efecto, se han manejado tres escenarios de emisiones medio-altas: uno sin medidas

¹Vid. KPMG (2008) Climate changes your bussines. KPMG Global Sustainable Services, The Netherlands, 85 p. disponible en http://www.kpmg.com/EU/en/Documents/Climate_Changes_Your_Business.pdf
²Vid. Meira Cartea, P.A. (dir.); Arto Blanco, M.; Heras Hernández, F.; Iglesias da Cunha, L.; Lorenzo Castiñeiras, J.J. y Montero Souto, P. (2013) La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático, Fundación Mapfre, Madrid, 223 p.

de mitigación (SRES A1B) o business as usual, que conduce a un aumento global de 3,5 ° C de temperatura en 2100, en comparación con el nivel preindustrial; un segundo escenario a partir también del SRES A1B más cálido y más seco; un tercer escenario, por el contrario, más frío y húmedo que el de referencia SRES A1B. Por último, un cuarto escenario que tiene en cuenta el objetivo climático de la UE de incremento tan sólo de 2° C en 2100, con reducción de emisiones, a partir del modelo ENSEMBLES E1. España se ha incluido en la región de Europa meridional dentro de este informe, para la cual se presenta una evolución poco favorable en los registros de temperatura y de 2° C en 2100, con reducción de emisiones, a partir del modelo ENSEMBLES E1. España se ha incluido en la región de Europa meridional dentro de este informe, para la cual se presenta una evolución poco favorable en los registros de temperatura y de precipitación para el último tercio del presente siglo, incluso en el modelo con reducción de emisiones (2°C model) (vid. tabla 1).

Tabla 1. Evolución de las temperaturas y las precipitaciones en Europa meridional, horizonte 2070-2100, respecto al período 1961-1990.

	MODELO BUSINESS AS USUAL	MODELO BUSINESS AS USUAL (Variante de cálida)	MODELO BUSINESS AS USUAL (variante fría)	MODELO 2° C
TEMPERATURA (°C)	+ 3.2	+ 3.7	+ 2.4	+ 2.3
PRECIPITACIONES (%)	-19	-14	-14	-14

Fuente: JRC-PESETA II project (2014).

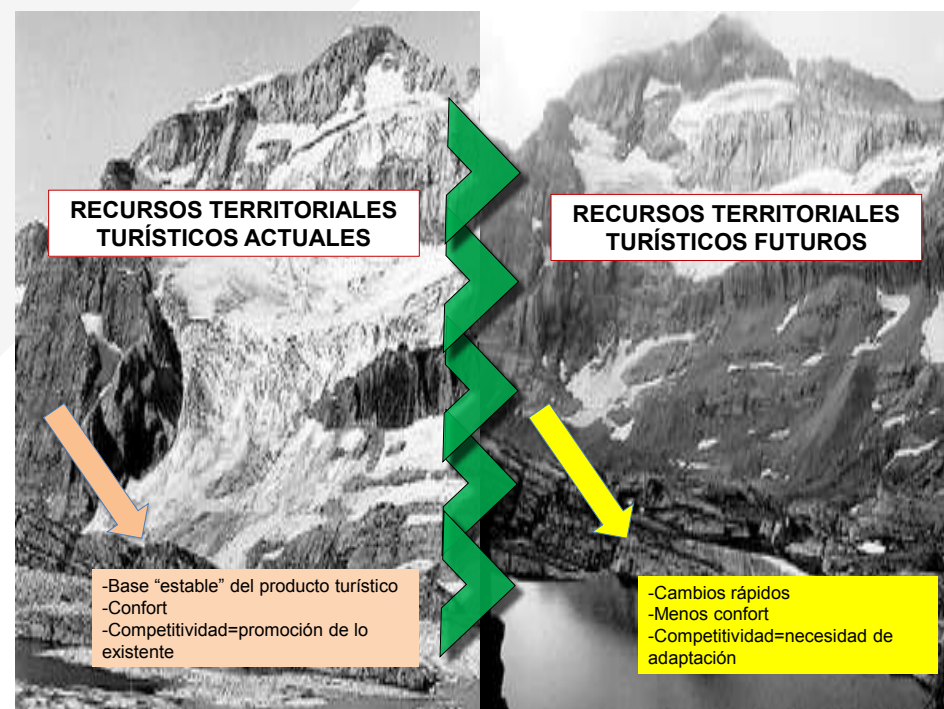
En la investigación científica del cambio climático y sus efectos para la actividad turística se ha pasado, en la última década, de la descripción física del fenómeno y de los efectos estimados por la modelización climática en los territorios, al análisis del impacto de las proyecciones de clima futuro sobre la actividad económica (economía), al estudio y elaboración de propuestas de adaptación (administración), al análisis de los efectos sobre recursos esenciales para la actividad turística (geografía) y, asimismo, a la valoración de la percepción del cambio climático en espacios turísticos (sociología, geografía). Preocupa ahora

fundamentalmente la parte social y económica del cambio climático en relación con la actividad turística, mientras siguen las investigaciones de la componente física del proceso (actualización de informes por parte del IPCC). El cambio climático puede afectar, por tanto, a los espacios y a la actividad turística. En términos territoriales (espacio turístico) el cambio climático supone, entre otros aspectos, la transformación de destinos (nieve, sol y playa), el incremento de territorios de riesgo, debido al aumento de la peligrosidad climática y, en algunas regiones del

mundo –p.e. en latitudes mediterráneas- la aparición de problemas de abastecimiento de agua potable por descenso de volúmenes de agua disponible. Por su parte, en términos económicos (actividad turística) el cambio climático puede ser uno de los factores que propicien la pérdida de cuota turística (visitantes) en algunos destinos y el cambio en la estacionalidad y la determinación cronológica de la temporada alta. Aunque en estos procesos influyen otros aspectos tan determinantes como el cambio en las condiciones climáticas de un destino turístico (precios, modas y preferencias de los turistas, política turística).

Los recursos territoriales turísticos, en un escenario de cambio climático, experimentan alteraciones significativas. Pasan de ser una base “estable” del producto turístico, donde el turista ve cubiertas las exigencias de disfrute, seguridad y confort, y donde la competitividad con otros espacios turísticos se basa en el aprovechamiento y promoción de los recursos existentes, a ser territorios que experimentan cambios ambientales rápidos, donde se pierde el control sobre la seguridad y confort y en los que la competitividad con otros destinos turísticos supone necesidad de adaptación al nuevo escenario definido por las nuevas condiciones climáticas (vid. figura 1).

Figura 1. Cambios en los recursos territoriales turísticos en el escenario de cambio climático.



En su conjunto, España es un territorio especialmente expuesto a las posibles alteraciones climáticas debido a su misma posición geográfica en latitudes medias. La actividad turística, de enorme importancia para la economía nacional, con 65 millones de llegadas internacionales (2014) y un movimiento económico total cifrado en el 10% del PIB español (Roselló, 2011), se muestra especialmente vulnerable ante el cambio climático. Algunos estudios predicen una pérdida de la cuota del mercado internacional próxima al 5% a finales del presente siglo³, a consecuencia del cambio en las condiciones térmicas y pluviométricas. De forma que la realización de aproximaciones científicas al proceso del cambio climático y sus efectos en las actividades económicas es, desde el momento presente, una necesidad. Es preciso conocer, con el mayor grado de aproximación posible, los efectos reales del calentamiento planetario en nuestras latitudes, comprender cómo puede afectar ello a los espacios turísticos y qué medidas pueden implementarse, a diversa escala, para mitigar sus consecuencias.

Hay tres procesos principales que pueden desarrollarse en nuestro país por efecto del cambio climático con implicaciones directas en la actividad turística: a) un aumento de los extremos atmosféricos

(mayor peligrosidad climática); b) una reducción de precipitaciones y de volúmenes de agua disponible; y c) la pérdida de confort climático en el sur y este peninsular por aumento térmico en los meses centrales de verano.

Algunos estudios han señalado una serie de efectos, a medio y largo plazo, en la actividad turística española a consecuencia del proceso planetario de calentamiento térmico que, en esencia, se resumen a⁴:

- Pérdida de cuota de mercado a nivel mundial, que pasará del 6% al 4,8% en 2030.
- Reducción a largo plazo en el número de llegadas de turistas, estimada en un 20% para el año 2080
- Pérdida relativa de importancia del turismo de sol y playa como producto turístico debido a la falta de confort climático en verano
- Posibles cambios en los destinos turísticos interiores, con pérdida de importancia del litoral mediterráneo como mercado turístico y aumento de la cuota de mercado en el litoral cantábrico, que se percibirá ya en 2030.

³Para valorar lo que puede suponer una pérdida de cuota de mercado turístico internacional en España, el informe de UNWTO Panorama del turismo internacional (2012) señala que España ocupa el cuarto lugar del mundo por llegada de turistas internacionales, con 56,7 millones de llegadas en 2011 y el segundo por nivel de ingresos (59,9 millones de \$, 2011).

⁴Vid. entre otros Bigano, A. Hamilton, J.M. and Richard, S.J.Tol (2008) “Climate change and tourism in the Mediterranean”, Working Paper FNU-157. Research Unit Sustainable and Global Change. Hamburg University. Disponible en <http://www.fnu.zmaw.de/HTM.56810.html>.

• Rosello, J. (2011) “España, Turismo y cambio climático”, Economistas n° 127, Madrid, en pp. 28-34.

• Bujosa, A. y Rosello, J. (2011) “Cambio climático y estacionalidad turística en España: un análisis del turismo doméstico de costa”, Estudios de Economía Aplicada, vol. 29-3, pp. 863-880.

La modelización climática en latitudes medias y, específicamente en el ámbito mediterráneo, señala una serie de alteraciones para las próximas décadas que ponen en duda el cumplimiento de las exigencias climáticas en los destinos turísticos (Besancenot, 1991):

- El aumento de días sin lluvia que, en principio, aumentaría las posibilidades de disfrute se verá contrarrestado por la reducción de volúmenes de agua disponible que puede poner en peligro los abastecimientos de espacios turísticos.
- Temperaturas más altas en verano y calor húmedo, poco soportable, en zonas litorales. Pérdida, por tanto, de confort climático.
- Incremento de extremos atmosféricos; por tanto, nivel de riesgo mayor.

La actitud ante el cambio climático por efecto invernadero y sus efectos en las actividades económicas, debe ser la de la mejora constante de sus procesos físicos y la adaptación sensata frente a sus posibles consecuencias. Dada la enorme importancia económica del turismo en los territorios donde se desarrolla, la transmisión de lo que ocurre en cada momento, de los escenarios –cada vez más precisos- de cambio climático previstos y de las ventajas que supone la puesta en marcha, desde ahora, de medidas de mitigación y adaptación es la medida más eficaz frente a los “miedos” que este proceso puede generar en el propio sector turístico. Scott (2008) ha establecido una interesante relación entre el transcurso cronológico de la vida de un ser humano que hubiera nacido en el año 2000 y la manifestación progresiva de una modalidad de producto turístico que se hubiera iniciado ese mismo año (p.e. resort hotelero) y el funcionamiento de los diferentes

efectos del cambio climático previstos en la modelización climática. La reducción de la nieve (estaciones de esquí) y de las precipitaciones (volúmenes de agua disponible) serán, para Scott, los primeros efectos visibles del cambio climático (hacia 2030) con implicaciones importantes en la actividad turística. Una persona que en 2000 tuviera 35 años de edad apenas notará las consecuencias del cambio global a lo largo de su vida; sin embargo, una persona nacida ese mismo año 2000 experimentará progresivamente los diferentes efectos climáticos y ambientales previstos hasta finales de presente siglo. Por ello, las medidas de mitigación o adaptación no pueden esperar a las decisiones políticas de ritmo casi siempre lento; deben activarse inapelablemente ahora que se ha iniciado la segunda década del siglo XXI puesto que, en caso contrario, la inacción en este asunto convierte el problema en irreversible hacia 2060-70⁵.

⁵Vid. Scott, D. (2008) Climate Change and Tourism: Responding to Global Challenges. Conferencia pronunciada en el marco del CTO / CRSTDP Regional Workshop The Bahamas, 18-19 March 2008. Disponible en <http://www.onecaribbean.org/content/files/DavosReportOverviewDanScott.pdf>



PRÁCTICAS INTERNACIONALES DE 2 ADAPTACIÓN DE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA AL CAMBIO CLIMÁTICO

La adaptación al cambio climático debe entenderse como el conjunto de actuaciones puestas en marcha para adecuar los territorios y las actividades que en ellos se dan a la nueva realidad climática que se proyecta para las próximas décadas. Si, como se ha señalado, se cumplen las previsiones de la modelización climática llevada a cabo por organismos internacionales y centros de investigación climática, los territorios y las sociedades que en ellos viven experimentarán alteraciones en sus modos de vida actuales, positivas en algunos casos y negativas en otros, según sus rasgos climáticos actuales, para las que resulta conveniente tener previstos mecanismos de adaptación que deben ir planteándose desde este momento, debido al rasgo de proceso de medio y largo plazo del propio cambio climático.

Es interesante destacar que en materia de prevención, mitigación, del cambio climático se ha pasado de las acciones de “lucha” contra el proceso, basadas, casi en exclusiva, en aspectos energéticos (cambio de modelo, apuesta por energías limpias) a concepciones más integrales donde, además de los aspectos energéticos, cuenta el territorio y sus actividades como principio motor de las actuaciones a llevar a cabo. En este contexto es donde la adaptación cobra protagonismo como mecanismo multidisciplinar y multitarea para el planteamiento de soluciones integrales ante un problema global.



Como se ha señalado, hay actividades económicas con un grado de exposición alto a los efectos del cambio climático como la agricultura y el turismo; en este segundo caso y para algunas modalidades de gran uso social (sol y playa, nieve) se une, además, una vulnerabilidad elevada debido al volumen elevado de personas que lo practican. El turismo es pues una actividad vulnerable que debe adaptarse a la nueva realidad climática que se proyecta (Olcina, 2012).

El escenario de cambio climático futuro obliga a los destinos turísticos y a sus agentes implicados (administración pública, empresas y usuarios) a adaptarse a la nueva realidad si se quiere mantener la actual competitividad. Se trata de un proceso de medio y largo plazo que debe comenzar a planificarse ahora para evitar mayores costes económicos, sociales y territoriales dentro de unas décadas. En los últimos años se han desarrollado acciones de mitigación y adaptación de la actividad turística ante el cambio climático en diversos países del mundo y, entre ellos también en España y en alguna de sus Comunidades Autónomas. Por lo general, las actuaciones orientadas a la lucha contra el cambio climático se han orientado, sobre todo, a las cuestiones energéticas, y han tenido menor protagonismo el desarrollo de medidas de tipo económico (tasas ambientales) y territorial (planificación sostenible).

A nivel internacional, el cumplimiento de los protocolos internacionales de reducción de gases de efecto invernadero es una obligación de los estados firmantes y de aquellos que nunca los han firmado –China, India y EE.UU.- por la propia salubridad de la atmósfera terrestre. El desarrollo del Programa 2020 por parte de la Unión Europea representa la iniciativa más esperanzadora puesta en marcha por un grupo de países desarrollados con objeto de reducir emisiones, con compromiso firme. Japón, por su parte, ha aprobado en 2015 un importante plan de reducción de emisiones (20% en 2030), después de unos años últimos donde este país ha aumentado estas emisiones debido a la sustitución con energía térmica clásica de una parte de su producción energética tras el desastre de Fukushima y el rechazo social que ello causó hacia la energía nuclear.

En los últimos años se han desarrollado políticas de reducción de los efectos del cambio climático en los espacios y la actividad turística, por parte de las diferentes administraciones en los países desarrollados. La adaptación al cambio climático en la escala local resulta de especial interés por la inmediatez de las acciones y la participación de actores sociales directamente implicados en la gestión de políticas turísticas o de empresas. Varias ciudades del mundo, entre ellas importantes destinos turísticos, han aprobado declaraciones de “neutralidad en sus emisiones de carbono” para 2020, lo que conlleva la puesta en marcha de acciones para asegurarse el autoabastecimiento de energía (plantas eólicas, paneles solares).

En Europa fue muy discutida la aprobación de la tasa europea sobre emisión de gases de efecto invernadero (Directiva 2009/29, de comercio de emisiones comunitarias, ETC Emissions Trading System) y la incorporación a este sistema, en 2012, de las compañías aéreas que operen en el espacio europeo. Este sistema establece que las plantas de generación de energía, las aerolíneas, y otras empresas puedan comprar o vender licencias de emisión o permisos para seguir contaminando. Para que la medida pueda tener éxito, el precio de la compra-venta de derechos de emisión se debería realizar a un precio que anime a las empresas a buscar alternativas para ahorrar energía y reducir sus emisiones. El ETS afecta a más de 11.000 centrales eléctricas y plantas de producción de los veintiocho Estados miembros de la UE, más Islandia, Liechtenstein y Noruega. En total, cubre alrededor del 45 % del conjunto de las emisiones de la UE.

En el marco del sistema ETC si una empresa no entrega suficientes derechos para cubrir sus emisiones, se la penaliza. Tiene entonces que comprar derechos que compensen el déficit, su nombre se publica en una lista que la señala como infractora y debe pagar una multa disuasoria por cada tonelada emitida de más. La multa en 2013 es de 100 € por tonelada de CO2. En la actualidad, el precio de mercado de estos permisos es muy bajo porque la crisis económica ha causado un desplome de la demanda al mismo tiempo que el suministro se ha mantenido constante; de ahí que la Unión Europea se haya planteado la reforma del sistema en 2015. El sistema ha sido criticado por las agrupaciones ecologistas europeas puesto que consideran que de este modo se permite el mantenimiento

de un modelo energético que, por el contrario, debería cambiarse de modo radical. En su relación con la actividad turística, es aplicable a los vuelos nacionales e internacionales entre la mayoría de estos países. No obstante, como muestra de la dificultad de su aplicación, las compañías aéreas extracomunitarias han tachado la medida de intromisión en su soberanía y varios países se han negado a aplicarla (China, India, EE.UU)⁶. Como efecto positivo de este mecanismo en las compañías aéreas, al margen de las cuestiones impositivas, está el hecho de la incentivación de programas de investigación en reducción de consumo de combustible en los aviones con motores más eficientes (Airbus, Boeing, Embraer) o búsqueda de alternativas (bio-combustibles) que ya han puesto en marcha las aerolíneas europeas KLM, Lufthansa, Air France e Iberia.

En gran medida, como se ha señalado, las acciones de reducción del cambio climático puestas en marcha en los últimos años, por Estados y empresas, han estado relacionadas con la cuestión energética (reducción de emisiones, energías alternativas). En este campo, y dentro del sector turístico se han desarrollado algunas iniciativas dignas de mención. Es el caso de la red europea “Hotel Energy Solutions”⁷, creada en 2008 dentro de la mencionada iniciativa energética europea 2020 y auspiciada por la Organización Mundial del Turismo, que pretende aportar soluciones para la reducción de las emisiones y la huella de carbono en el sector turístico. Entre sus objetivos está la mejora de la eficiencia energética en un 20% y el uso de energías alternativas en un 10% del consumo total en hoteles medianos y pequeños del territorio europeo.

⁶El gobierno chino ha aprobado recientemente una tasa a los viajeros extranjeros para reducir las emisiones de carbono en el sector aéreo.

⁷Una explicación detallada de este programa, con inclusión de estudios de caso en el ámbito europeo puede consultarse en <http://dtxqtq4w60xqpw.cloudfront.net/sites/all/files/docpdf/finalreport.pdf>

Por término medio, un hotel en Europa libera anualmente entre 160-200 kg. de CO₂ por m². Mediante la reducción de las emisiones de CO₂, los hoteles pueden hacer una contribución positiva al medio ambiente y, al mismo tiempo, reducir sus costes de operación. Para ello se ha desarrollado una herramienta en red (e-toolkit) que calcula la eficacia energética de un establecimiento hotelero en cualquier tipo de clima y proporciona soluciones para una mayor eficiencia. En este programa participan diversos destinos turísticos de Europa, entre ellos Palma de Mallorca, donde 23 hoteles se han incorporado, en la actualidad, al uso de la herramienta e-toolkit de eficiencia energética.

Un paso más en estas iniciativas de reducción de consumos energéticos y, por ende, de emisiones de gases de efecto invernadero en la empresa turística ha sido la puesta en marcha de la iniciativa “neZEH”, que tiene como objetivo acelerar la tasa de renovación de hoteles existentes para transformarlos en edificios de consumo casi nulo (nZEB), en respuesta a la Directiva Europea sobre Eficiencia Energética en Edificios (Directiva 31/2010). Para ello se han seleccionado una serie de proyectos piloto en siete países europeos (Croacia, Grecia, Francia, Italia, Rumanía, Suecia y España), a los que se aplicará una serie de protocolos en la búsqueda de su eficiencia energética. Para el caso español, se han seleccionado 5 proyectos en hoteles de costa, de montaña y rural, de los cuales dos están ubicados en el litoral mediterráneo

(Hotel Corona del Mar en Benidorm y Hotel Cala Serena en Palma de Mallorca). Para poder formar parte de este programa los hoteles, y tras una auditoría previa con la herramienta e-toolkit, deben reducir su consumo energético hasta un nivel de excelencia (94 kwh/m²/año) y aumentar la cuota de energías limpias hasta el 50% del su consumo total.

Junto a estas medidas de reducción del cambio climático en el turismo basadas en las cuestiones energéticas, se han desarrollado también acciones integrales de adaptación donde las actuaciones de planificación territorial cobran protagonismo. A escala mundial, destaca el plan de medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático desarrolladas por el gobierno de Australia, que ha creado un Departamento específico de cambio climático y eficacia energética⁸. En el apartado de adaptación, se han desarrollado acciones concretas en el sector turístico para la reducción del impacto futuro del cambio climático, tanto en el turismo de nieve, como en el de sol y playa. Así ante la previsión de descenso de nevadas, se señala el uso de cañones de producción de nieve artificial con empleo de agua residual depurada (Mount Buller Ski Resort, Victoria) y se dan pautas para la construcción de resorts turísticos resistentes a los vientos violentos de ciclones tropicales y oleajes de temporal marítimo⁹.

⁸Vid. <http://www.climatechange.gov.au/>

⁹Vid. http://www.ret.gov.au/tourism/Documents/Tourism%20and%20Climate%20Change/2141259A_TOURISM_CLIMATE_CHANGE_Workshop%20guide_v12.pdf



La ordenación del territorio a escala regional y la planificación urbanística a escala local, como herramienta de adaptación al cambio climático y a los episodios extremos asociados, ha tenido experiencias destacadas en algunos países y ciudades concretas que son destinos turísticos, bien de sol y playa o bien como turismo urbano, incluyendo megaciudades. Algunos ejemplos son muy interesantes, como la aprobación de la “Ley de tejados verdes” en Copenhague o Amberes; la construcción de viviendas palafíticas en Nueva Orleans para evitar desastres como el ocasionado por el huracán “Katrina” en 2005; la construcción de un pabellón multiusos flotante en Rotterdam resistente a las crecidas fluviales y recrecimiento de polders potencialmente afectables por la acción combinada de inundación y oleajes intensos en áreas costeras en diversas áreas de Holanda¹⁰ ; edificaciones sobreelevadas en Helsinki, en el marco del proyecto “Baltica” (vid. infra), puesto en marcha por los países ribereños del mar Báltico. Por su parte, Londres, uno de los destinos turísticos urbanos europeos más destacados, levantó, en 1982, el segundo dique móvil más largo del mundo sobre el río Támesis, en Woolwich Reach (Thames barriers) para evitar los efectos de las crecidas, presentes y futuras, del río en la ciudad. Desde 1990 ha sido preciso aumentar el número de cierres al año, alcanzado una media de cuatro al año. Los modelos de elevación del nivel del mar estiman que en 2030 la marea del mar exceda, sin embargo, la protección de este dique móvil.

Por su impacto en una gran megalópolis turística es necesario destacar la puesta en marcha del Plan NYC “A Greener Greater Nueva York”¹¹ , puesto en marcha en 2007 como plan estratégico para la ciudad con horizonte 2030 y reformulado en 2011. Con 56 millones de turistas al año (12 millones extranjeros), Nueva York es la séptima ciudad mundial más visitada anualmente. Y a ello hay que sumar la población censada en la ciudad (8,5 mill. 2016) y en el conjunto del área metropolitana (20,2 mill. en 2016). De manera que el nivel de vulnerabilidad frente al cambio climático y a los episodios atmosféricos extremos es muy elevado. El Plan NYC contiene 132 iniciativas y 400 objetivos concretos a desarrollar con dicho horizonte temporal. Junto a otros aspectos relativos a vivienda, espacios verdes, agua, residuos, calidad del aire y movilidad, el plan incluye un apartado específico a la adaptación de la megalópolis al cambio climático. Además, las propuestas iniciales contenidas en el mismo, fueron reforzadas con una acción complementaria (“A stronger more resilient New York”, 2012) tras los efectos que ocasionó en la ciudad el huracán Sandy, en 2008. La sección Cambio Climático incluye 13 iniciativas de mitigación y adaptación entre las que destacan la reducción del 30% de emisiones de gases de efecto invernadero respecto al nivel de emisiones de 2005 en 2030, la actualización, junto a la FEMA, de los mapas de inundación de la ciudad para el período de retorno de 100 años, la actualización de las normas de construcción, el fomento de medidas de protección frente a las inundaciones en las viviendas en acción coordinada con las compañías de seguro, la reducción de la isla de calor urbano, la integración de las

proyecciones del cambio climático en la planificación de la gestión de las emergencias y la comunicación del riesgo a las comunidades de la ciudad para aumentar su resistencia frente al cambio climático y sus peligros atmosféricos asociados. Un apartado detallado de este plan es el programa de incremento de la resiliencia de la ciudad ante eventos atmosféricos extremos, especialmente huracanes, para lo que se ha llevado a cabo diversas acciones de reconstrucción de diques en el frente litoral, el diseño de una barrera de contención de ola de ciclón tropical en la costa sur de la ciudad, la aprobación de una ordenanza para la construcción de edificaciones en zonas de riesgo (inundación y oleaje costero) y elaboración de un mapa de riesgo de inundación de edificaciones sensibles (energía, sanitarias, educativas, telecomunicaciones) sobre las que se deberá actuar en los próximos años para aminorar su nivel de exposición. Se ha diseñado, además, un sistema de indicadores para llevar a cabo el seguimiento anual del plan y, desde 2012, se elaboran informes anuales sobre el estado de cumplimiento del mismo.

En Europa, la apuesta por las políticas de adaptación al cambio climático es una realidad, aunque con velocidades distintas según los países. Estas iniciativas complementan las acciones de lucha energética contra el cambio climático que la Unión Europea ha puesto en marcha desde 2009 (Plan 2020, COM (2011) 109 final, Energy Efficiency Plan 2011) y que ha resultado pionero en el contexto internacional, al tratarse de un programa con objetivos concretos y mecanismos de sanción¹² . La Unión Europea aprobó en 2013 una Estrategia de Adaptación al cambio

climático, que a través de ocho acciones persigue convertir a los países europeos en territorios más resilientes ante los cambios previstos en las condiciones climáticas. Para desarrollar estas acciones se han establecido tres prioridades a desarrollar en los años inmediatos: implementar las actuaciones previstas en los Estados miembros; mejorar la información sobre el cambio climático para poder tomar decisiones fundadas; y, actuar de forma prioritaria sobre sectores especialmente vulnerables. La plataforma Climate-Adapt reúne, en este contexto, la información sobre los proyectos europeos de adaptación al cambio climático que se están desarrollando en diferentes países en los últimos años. En la actualidad, sesenta y ocho proyectos integran los estudios de caso de esta plataforma y la tipología de acciones y medidas de adaptación es muy variada. Entre los proyectos que se incluyen en la plataforma Climate-Adapt, tan sólo uno está relacionado directamente con la actividad turística: la prevención de la erosión en la playa de la localidad sueca de Ystad. Aunque las que se llevan a cabo o están programadas para zonas costeras o grandes ciudades (Berlín, Venecia. Múnich) benefician de un modo u otro, y así de indica en las memorias de proyecto correspondientes, a este sector económico.

Por la importancia que tiene el turismo urbano, es interesante destacar los proyectos de adaptación al cambio climático que se están llevando a cabo en Berlín y Venecia. Con el objetivo de reducir el efecto de la isla de calor urbana, en la capital alemana se ha aprobado una ordenanza municipal para la aplicación de un indicador para el desarrollo de zonas

¹⁰Vid. <http://www.climateresearchnetherlands.nl/>
¹¹Vid. http://www.nyc.gov/html/planyc/downloads/pdf/publications/planyc_2011_planyc_full_report.pdf

¹²Puede consultarse en http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/themes/16_energy_and_ghg.pdf.

verdes en manzanas y edificios, que tiene en cuenta el volumen construido y la antigüedad de los edificios. Es el llamado “Biotope Factor Area”. Desarrollado para “verdear” los barrios del centro de la ciudad, el “Biotope Factor Area” (BAF) tiene como objetivo principal asegurar que una proporción determinada de un área edificada se deja sin desarrollar y se cubra de vegetación. El programa BAF pretende compatibilizar altas densidades de edificación en el centro de Berlín, con el desarrollo de la infraestructura verde de la ciudad. El indicador BAF es similar a otros parámetros manejados en planificación urbana para regular el desarrollo edificatorio de un municipio, y se expresa como relación entre el área (m2) de la superficie “ecológicamente eficaces” (área cubierta de vegetación) y el área total (m2) del espacio objeto de ordenación (parcela, manzana). Este indicador se aplica tanto a espacios ya urbanizados, como a áreas por urbanizar y varía en función del tipo de uso que exista o se pretenda dar en el área (vid. tabla 2).



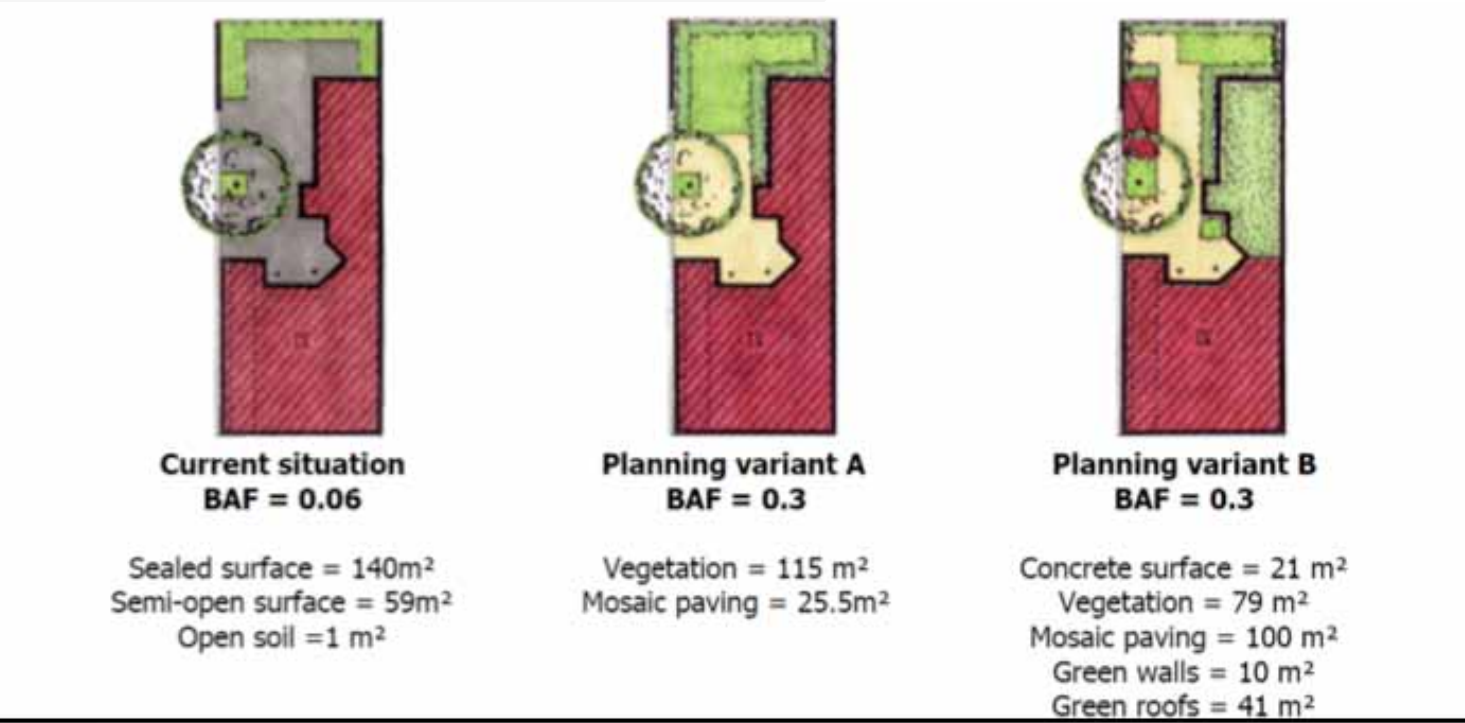
Tabla 2. Indicador BAF para diferentes tipos de desarrollo urbanístico en Berlín.

CAMBIOS EN ÁREAS YA URBANIZADAS		NUEVOS DESARROLLOS URBANOS
GRADO DE OCUPACIÓN	BAF	BAF
USO RESIDENCIAL		
HASTA 0,37	0.60	0.60
0,38-0,49	0.45	
MÁS DE 0,50	0.30	
USO COMERCIAL		
N/A	0.30	0.30
EMPRESAS COMERCIALES,CENTRALES DE NEGOCIO; USO ADMINISTRATIVO Y GENERAL		
N/A	0.30	0.30
INSTALACIONES PÚBLICAS		
HASTA 0,37	0.60	0.60
0,38-0,49	0.45	
MÁS DE 0,50	0.30	
USO ESCOLAR Y COMPLEJOS EDUCATIVOS		
N/A	0.30	0.30
GUARDERÍAS Y CENTROS DE ATENCIÓN DIARIA		
HASTA 0,37	0.60	0.60
0,38-0,49	0.45	
MÁS DE 0,50	0.30	
INFRAESTRUCTURAS TÉCNICAS		
N/A	0.30	0.30

Vid. Kazmierczak y Carter (2010).

Aunque el programa se sigue desarrollando en la actualidad y constituye una de las iniciativas europeas de adaptación al cambio climático en la escala local, más interesantes, de las que se llevan a cabo en los últimos años, debe señalarse que el programa Biotope Factor Area fue una de las líneas de actuación del “Programa Paisajístico” del sector occidental de la ciudad de Berlín, puesto en marcha en 1984, antes de la unificación. En 1994 se probó como ordenanza municipal de aplicación en toda la ciudad (vid figura 2).

Figura 2. Aplicación de indicadores para el “verdeamiento” de manzanas y fachadas de vivienda en Berlín (BFA).



Fuente: Berlin Biotope Factor Area Programm.

Sobre la base de indicador BAF, se han desarrollado programas similares para el desarrollo urbano de Malmö, Suecia (2001) o de la ciudad de Seattle (2007). Kazmierczak y Carter (2010) han analizado diversas iniciativas mundiales desarrolladas en los últimos años y que tienen como principio de actuación la aplicación de indicadores de “verdeamiento” de áreas urbanas para limitar los efectos de la isla de calor o mejorar el confort climático general de la ciudad. Se trata de ejemplos de buenas prácticas de desarrollo urbanístico orientadas a la mitigación de efectos que puede originar el cambio en las condiciones climáticas futuras, que son las que mayores resultados están teniendo como acciones efectivas de adaptación al cambio climático en la escala local.

En esta línea de actuación, e incluida asimismo en las iniciativas de la plataforma Climate-Adapt, se está aplicando esta filosofía de incrementar las zonas verdes urbanas en Stuttgart, dentro del proyecto municipal de creación de un corredor de ventilación verde para reducir asimismo el impacto térmico de la isla de calor urbana.

Otra actuación, en esta ocasión de carácter estructural, de gran calado económico y de implicación turística innegable, es el proyecto de defensa frente a las inundaciones en Venecia, originadas por el doble efecto de tormentas y aguas altas, a partir de la construcción de una serie de barreras móviles (proyecto MOSE, Modulo Experimental Electromecánico) en cuatro puntos (Lido, Malamocco y Chioggia) del frente litoral, con un coste de 5.400 millones de euros. Las obras de construcción comenzaron

en 2003 y en 2014 se completarán las dos primeras barreras de mareas de tempestad en la entrada del Lido. Está previsto que el conjunto del plan esté terminado en 2018. El proyecto está gestionado por el Consorcio Venezia Nuova¹³ que integra diferentes socios, bajo la dirección del Gobierno italiano a través de Miisterio.

El sistema se basa en la instalación, como se ha señalado, de una serie de barreras móviles que se accionan cuando hay riesgo de “aguas altas” sobre la ciudad de Venecia. Se trata de un fenómeno cuya frecuencia de aparición ha aumentado en las últimas décadas como se comprueba en las estadísticas del Centro Previsioni e Segnalazioni Maree de la Ciudad de Venecia (vid. figura 3), originando elevadas pérdidas económicas en la actividad turística de esta localidad italiana, que es la base fundamental de su economía.

¹³Vid. Consorzio Venezia Nuova (2014) MOSE. I cassoni e le paratoie, Venezia, 76 p.

Figura 3.

Dique de defensa frente a las “aguas altas” en Venecia.



Fuente: Mose Venezia.

Una apuesta importante por la sostenibilidad urbana basada el autoabastecimiento energético es el proyecto que está desarrollando la ciudad de Munich. A partir de la creación de un Centro de Ecología Urbana y Adaptación al Clima, se ha diseñado un ambicioso plan que persigue que el abastecimiento energético de la ciudad sea con energía verde al 100% en el año 2025. El objetivo de producir suficiente electricidad verde en sus propias plantas para cubrir la demanda urbana anual de energía 7,5 millones de kilovatios hora (kWh), lo que convertiría a la capital de Baviera en la primera ciudad en el mundo con más de un millón de habitantes se ejecute por completo de la energía renovable. Las medidas de adaptación al cambio climático en Munich se completan con una estrategia de paisaje urbano y de creación de espacios verdes y un plan de reducción del riesgo ante las inundaciones del río Isar. El plan para el autoabastecimiento energético con energía verde está desarrollado por la compañía SWM (Munich City Utilities) Renewable Energies que, en la actualidad, opera 21 plantas solares, 13 centrales hidroeléctricas, una planta de biogás, una planta de procesamiento de biogás, dos plantas geotérmicas y un parque eólico; además tiene en proyecto la construcción de nuevas centrales solar, eólica e hidroeléctricas en el río Isar. En 2015, la capacidad de producción de energía verde de la región metropolitana de Munich asciende al 50% de la demanda anual.

El programa de adaptación al cambio climático de la ciudad de Rotterdam reviste enorme interés por la concepción integral del fenómeno (subida nivel del mar, intrusión marina, incremento de eventos de inundación, incremento de la isla de calor urbana y discomfort climático) y de la respuesta (medida estructural y de planificación territorial). Así se ha diseñado una “Estrategia de Adaptación al Cambio Climático¹⁴” para la ciudad, que es un documento de planificación territorial y rediseño urbano para la adaptación a la subida de temperaturas (creación de jardines colectivos dentro de manzanas edificadas, tejados verdes, empleo de vegetación para cubrir los diques), a la subida del nivel de mar (recrecimiento de diques existentes y nuevos diques; elevación de cota de edificación), y al incremento de inundaciones (depósitos pluviales, colectores de agua pluvial, espacios de inundación natural en la ciudad). El plan de acompaña de la creación de un gran corredor “verde-azul”, un canal desde el antiguo río Maas al ‘Zuiderpark’ en Rotterdam que, junto a los efectos ambientales (zona verde y azul) se plantea como línea de suministro de agua en épocas de aridez al provechar los lagos de este gran parque como depósitos de almacenamiento de agua para tal fin.

Por la magnitud territorial del proyecto y el efecto para la actividad turística que está teniendo merece destacarse la iniciativa de creación del gran corredor verde del Bajo Danubio (Lower Danube Green Corridor), puesta en marcha en 2000 por iniciativa de los gobiernos de Bulgaria, Moldavia, Rumania y Ucrania y que cuenta con el partenariado

de la organización de defensa ambiental WWF. Es un ambicioso plan de recuperación de riveras fluviales y acondicionamiento de la cuenca baja del gran río europeo, con la finalidad principal de reducir el riesgo de inundaciones.

Desde comienzos del siglo XX un 70% de la llanura de inundación se han perdido en esta región y la capacidad natural de retención de las crecidas fluviales se redujo drásticamente (Schneider, 2010). El potencial de restauración del Bajo Danubio Corredor Verde es de aproximadamente 500.000 hectáreas que, en caso de llevarse a cabo en toda esta extensión, podría suponer el almacenamiento de un volumen importante de agua para reducir los riesgos de inundación. Si se restaura un área de 100.000 hectáreas de antiguos humedales se puede almacenar un volumen de agua de 1,6 millones de m³ durante un proceso de crecida fluvial. En el “Acuerdo del Corredor Verde del Bajo Danubio” los gobiernos de Bulgaria, Rumanía, Moldavia y Ucrania acordaron proteger 773.166 ha. de espacios naturales ya existentes, a los que se incorporarían 160.626 ha. de nuevas áreas protegidas y la restauración 223.608 ha. de llanuras naturales de inundación, que forman parte del proyecto general del Corredor Verde del Bajo Danubio que integra 9000 km². La restauración de estas zonas de inundación natural se realiza mediante la eliminación de diques, restauración de humedales y de áreas agrícolas situados en áreas inundable. Prueba de los resultados que el proyecto va obteniendo es el hecho de que durante la crecida del Danubio en junio de 2013 no

¹⁴Este interesante programa de adaptación al cambio climático en la ciudad de Rotterdam puede consultarse en: http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/en/100procent-climate-proof/projecten/rotterdam-climate-change-adaptation-strategy?portfolio_id=181 (Consultado en agosto de 2015).

hubo inundaciones en el bajo Danubio aunque el agua alcanzó un nivel superior a la media. Además del beneficio ambiental que se obtiene (restauración de áreas húmedas y creación de zonas protegidas), el desarrollo de este programa ha favorecido la actividad turística (turismo de naturaleza¹⁵, turismo rural) del área afectada, para la que se estima un beneficio de 85 millones de € anuales. Este Plan se desarrolla a través de Planes de Acción y se integra, además, en el conjunto de acciones desarrolladas por la Comisión Internacional para la protección del río Danubio (ICPDR).

Uno de los espacios europeos que ha desarrollado actuaciones de adaptación ante el cambio climático de forma más efectiva en los últimos años es la región del Mar Báltico. Aquí se ha llevado a cabo el proyecto BaltCica (Climate Change in Baltic Sea Region). En este caso, la puesta en marcha de medidas ha tenido al municipio como escala principal de trabajo. Se han desarrollado fases de investigación con elaboración de informes y cartografía sobre los riesgos naturales relacionados con el cambio en las condiciones del clima (inundaciones, litoral), se han abordado medidas de adaptación, con fases de consulta pública y se han aprobado ordenanzas municipales para llevar a cabo las actuaciones programadas¹⁶. Filies y Schumacher (2013) han analizado el impacto del cambio climático para el turismo litoral de la región y señalan que la complejidad de adaptación de esta actividad que requiere medidas integradas en políticas globales de mitigación del problema (defensa estructural de la costa). No obstante, hay algunas

acciones que debe llevar a cabo el propio sector: información, medidas de ahorro de agua, edificaciones turísticas diseñadas para la recogida de agua pluvial, prolongación de la temporada de baños, desarrollo de nuevos destinos turísticos situados en latitudes más septentrionales, promoción de nuevos productos adaptados a los extremos meteorológicos (“Experience the Wild Baltic Sea”). A partir de los resultados de una encuesta realizada a los turistas estivales en los países incluidos en el consorcio BaltCica, resulta significativo señalar que la percepción del cambio climático en esta región europea se relaciona especialmente con el desarrollo de veranos cálidos y la presencia de aguas del mar más cálidas y de algas en las playas, al tiempo que la mitad de los turistas no considera un problema importante el cambio climático en estos países ribereños del mar Báltico.



¹⁵Vid. p.e. el programa de ecoturismo que desarrolla, desde 2003, el gobierno de Bulgaria bajo los auspicios del Banco Mundial (Danube River Wetlands Ecotourism Destination. Action Plan for Ecotourism Destination). Disponible en: <http://www.ais.unwater.org/ais/aiscm/getprojectdoc.php?docid=296>.

¹⁶Los resultados de este proyecto pueden consultarse en www.baltcica.org

3 LA IMPORTANCIA DEL CLIMA PARA EL DESARROLLO DEL TURISMO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

El espacio geográfico define su función a partir de unos factores que favorecen el desarrollo de actividades económicas. La existencia de dinamismo social, de capacidad emprendedora, las posibilidades de acceso a los recursos naturales, el desarrollo de redes de transporte y comunicación rápidas, la consolidación de mecanismos de financiación o la puesta en marcha de políticas públicas son básicas para entender el mayor o menor éxito de las iniciativas de desarrollo económico. Todos estos aspectos integran el conjunto de factores endógenos y exógenos que, desde el siglo XIX, han permitido la consolidación las diversas formas de organización económica del espacio geográfico, con sus evidentes efectos socio-territoriales. Y junto a ellos, la existencia de un medio natural con rasgos geológicos, geomorfológicos, climáticos, hídricos, edáficos y biogeográficos favorecedores de las actividades puestas en marcha por las sociedades que en él se desarrollan, son una pieza básica, especialmente en aquellos sectores que dependen ampliamente de estos elementos del medio físico. La actividad turística es una de estas actividades cuyo desarrollo territorial está en estrecha relación con las características físicas del medio donde tiene lugar. La Comunidad Valenciana, en la fachada mediterránea española, dispone de unas excelencias del medio natural muy idóneas para la implantación de actividades de ocio y recreación que son la base del desarrollo turístico. Las tierras valencianas acogen una serie de recursos con enorme potencialidad de transformación en producto turístico. La tabla adjunta resumen los rasgos del medio natural que son un recurso para la actividad turística (vid. tabla 3).



Tabla 3. Elementos del medio natural que son recurso para la actividad turística en la Comunidad Valenciana.

RELIEVE	<ul style="list-style-type: none">• Ricos contrastes paisajísticos entre montaña y litoral• Relieves interiores (Ibéricos y Béticos) con encanto paisajístico• Disposición de montañas que resguardan de vientos fríos del norte.• Abrigos montañosos y cuevas objeto de expresiones artísticas desde época prehistórica
LITORAL	<ul style="list-style-type: none">• Playas arenosas y suaves• Playas acantiladas con encanto• Restos de cordones dunares de alto valor ecológico• Humedales litorales de enorme valor ecológico
CLIMA	<ul style="list-style-type: none">• Temperaturas generalmente suaves• Abundancia de días despejados• Soplo de la brisa marina con efecto refrescante en verano
VEGETACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Espacios interiores de rica vegetación mediterránea• Especies endémicas protegidas en el interior y en la costa
MAR	<ul style="list-style-type: none">• Temperaturas muy agradables para el baño entre junio y septiembre• Fondos marinos con gran riqueza de vegetación (praderas de posidonia oceánica) y fauna.• Escasas jornadas de oleaje fuerte
AGUA	<ul style="list-style-type: none">• Recursos propios ajustados generalmente bien gestionados• Cursos fluviales con ricos paisajes culturales



Entre estos valores del medio, destaca el clima como principal factor de atracción del turismo. La existencia de un clima de filiación mediterránea, con una temperie generalmente tranquila, temperaturas agradables, abundancia de días de sol, soplo de vientos generalmente suave, efecto refrescante de la brisa en verano, a lo que se une un área de aguas con temperaturas muy agradables para el baño entre la primavera y el otoño, hacen del territorio valenciano un área privilegiada para el desarrollo de la actividad turística. No en vano, desde los años sesenta del siglo pasado, las provincias de la Comunidad Valenciana se ha posicionado como uno de los destinos principales del litoral mediterráneo español y uno de los destacados a escala europea en la modalidad de turismo de sol y playa.

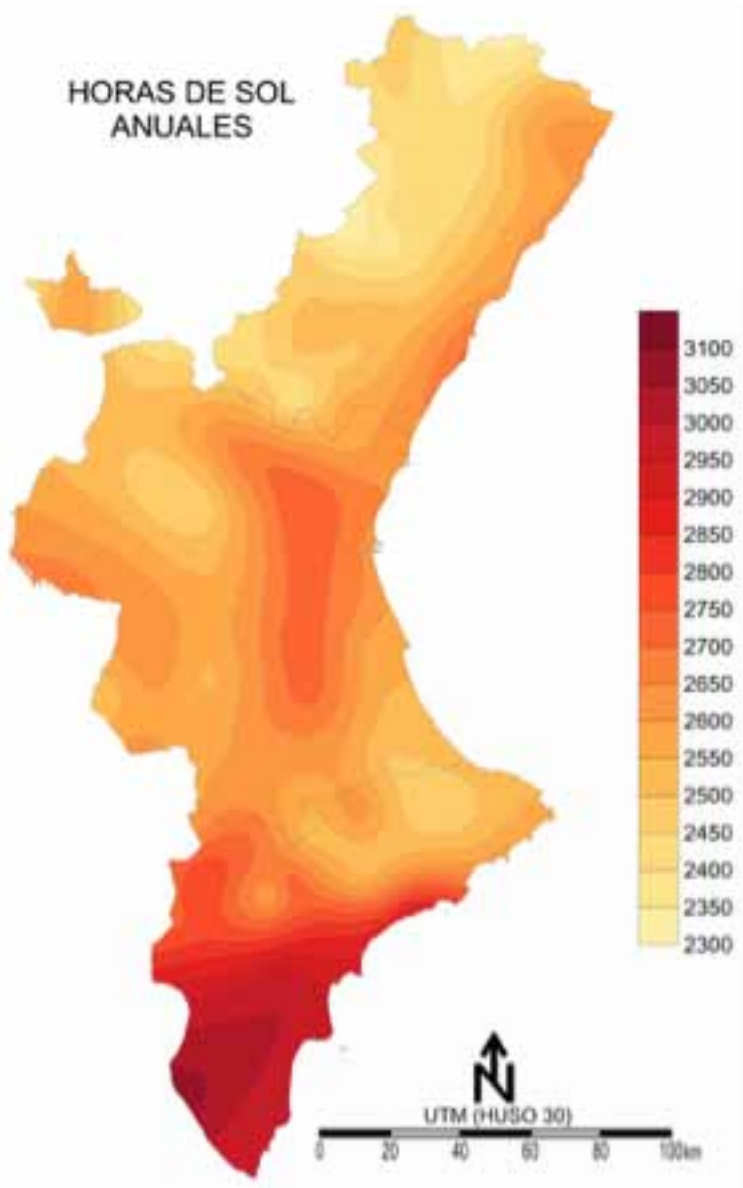
Sin duda, el clima de la Comunidad Valenciana es un factor determinante de su elevado potencial turístico. Temperaturas generalmente benignas durante muchos meses al año, predominio de un ambiente soleado, aguas costeras propicias al baño, etc., son elementos claramente atractivos para el turismo, especialmente en el período estival.

En efecto, la Comunidad Valenciana, en su conjunto, registra un número de horas de sol elevado, en comparación con otras regiones de la Península Ibérica. Si bien, nos notorios los contrastes entre el territorio meridional alicantino donde se registra un total de horas de sol acumuladas al año que supera las 2.700 horas y, en las comarcas más meridionales de Alicante se alcanzan las 3.000 horas anuales y

el interior septentrional, en la provincia de Castellón (Maestrazgo y Els Ports) donde apenas se registran 2.400 horas al año por término medio. La mayor presencia de nubosidad en este sector, así como en el espacio pluviométrico de La Safor, explican la menor insolación en estos territorios valencianos, frente al resto donde las horas de sol anuales son más elevadas. Sin olvidar estos contrastes territoriales, es cierto que la Comunidad Valenciana en su conjunto y muy especialmente la fachada litoral y las comarcas meridionales son áreas con enorme potencial climático para el desarrollo de la modalidad turística del sol y la playa (vid. figura 4).

Figura 4.

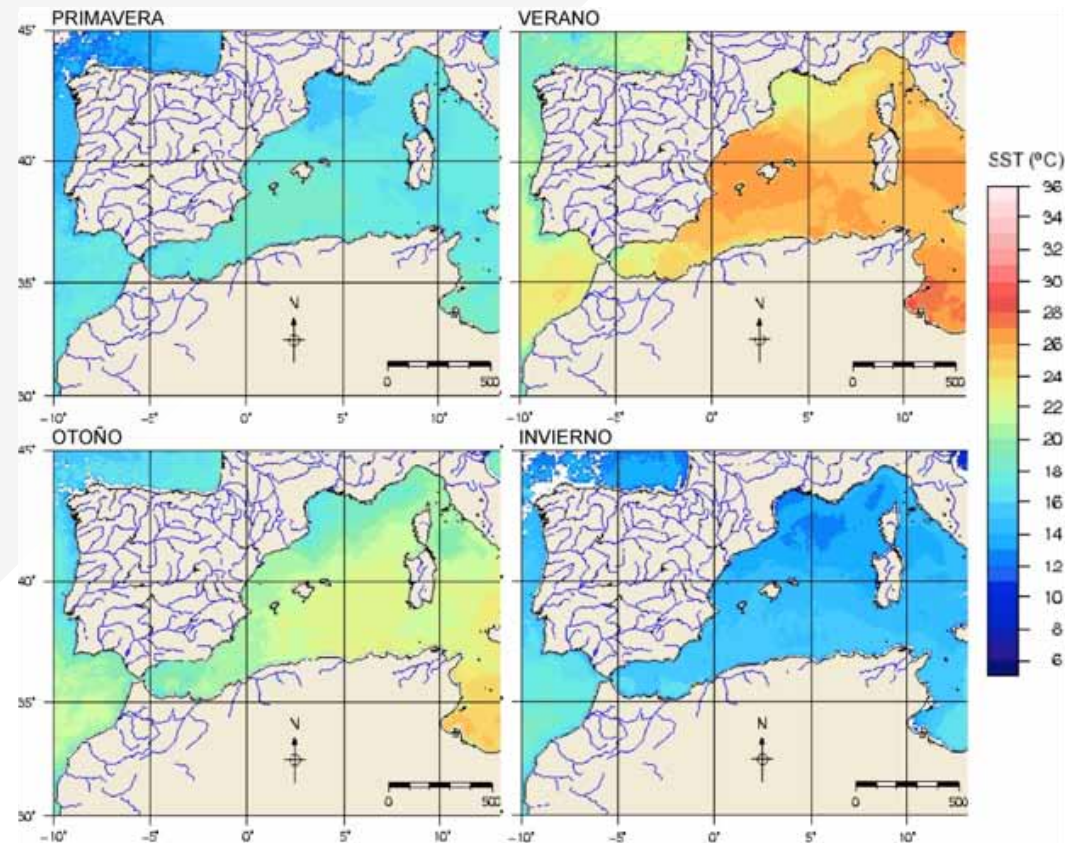
Número total de horas de sol anuales.



Elaboración propia.

A ese ambiente soleado se suma el predominio de aguas cálidas en la orilla del Mediterráneo durante el semestre estival, especialmente en su segunda mitad, cuando son muy propicias al baño. Son algo menos propicias durante la primavera, y bastante menos en invierno, aunque no imposibilitan el baño. Así, al analizar los valores normales de la temperatura del agua del mar en su superficie (SST) durante las estaciones del año, encontramos una temperatura de 15°C en invierno, que asciende a unos 18°C en primavera. Durante el verano el agua alcanza sus mejores valores, de 26°C por término medio, manteniéndose aún en unos 21°C durante el otoño. Por meses, las temperaturas SST más elevadas se alcanzan en Agosto (por encima de 26°C), y en segundo lugar estarían Julio y Septiembre (alrededor o por encima de 25°C). Por contra, el mes con aguas más frías es Febrero (14°C), quedando próximos Enero y Marzo (vid. figura 5).

Figura 5. Evolución estacional de la temperatura superficial marina (°C SST) en la cuenca occidental del Mediterráneo.



Fuente: Pastor et al. (2015).

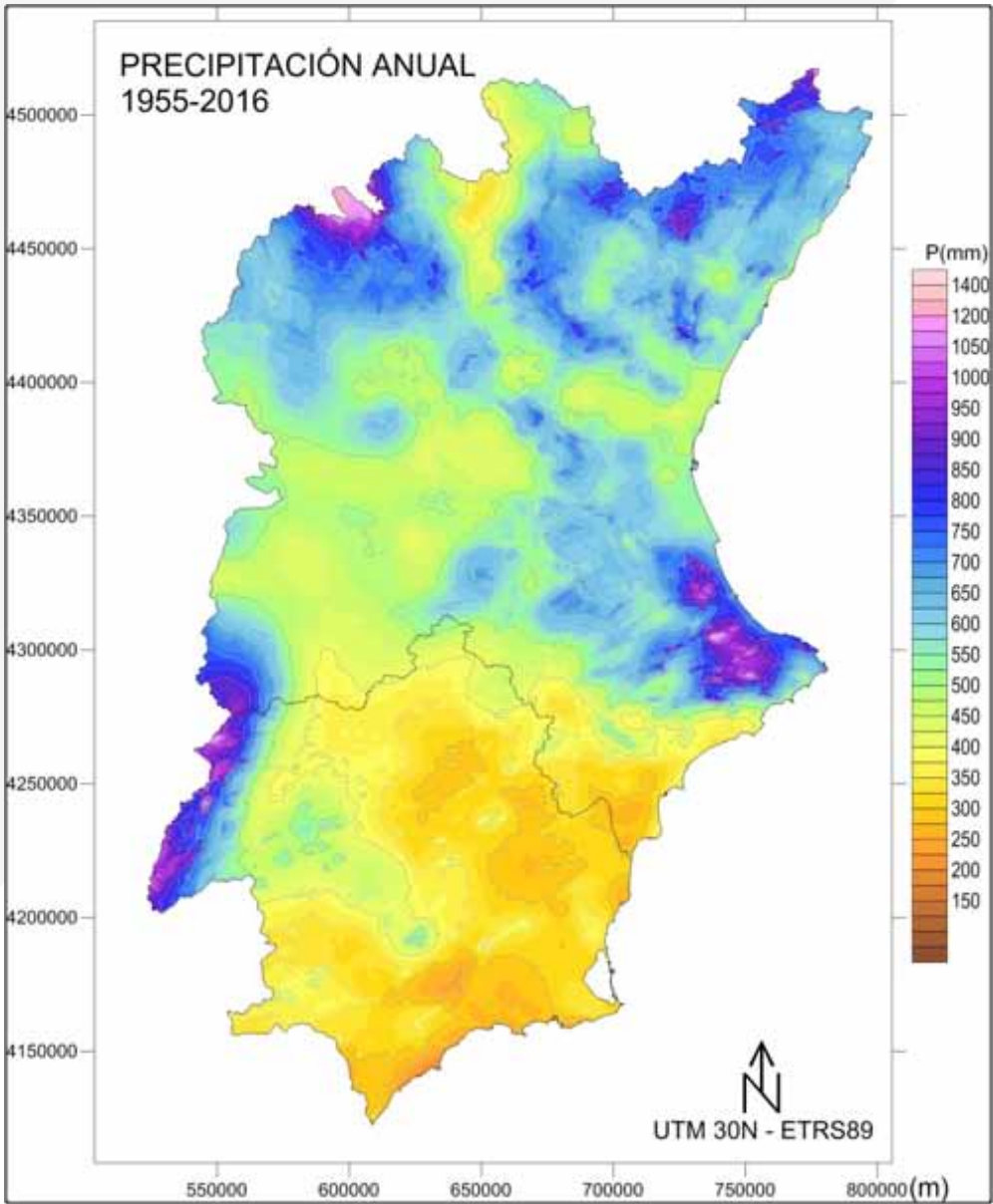
Otro elemento del clima a valorar para el aprovechamiento turístico de un territorio son las precipitaciones, puesto que su presencia dificulta, o incluso imposibilita, la propia actividad turística al aire libre, dependiendo de la cuantía que precipite y de la propia hora del día en que se desarrollen.

Por término medio, las precipitaciones que se registran en el territorio valenciano pueden establecerse en 450-500 mm. anuales. No obstante, este valor medio anual oculta diferencias notables en el conjunto del espacio geográfico. Las precipitaciones son más abundantes en la comarcas del norte de Alicante y sur de Valencia, por un lado, y en el interior de Castellón, en la parte septentrional de la Comunidad Valenciana. Por el contrario, los valores anuales son mucho menores (300 mm) en las comarcas meridionales de la provincia de Alicante (L'Alacantí, Bajo Vinalopó y Bajo Segura).

En su conjunto, los valores de precipitación que se registran en el territorio valenciano, unido a la insolación y temperaturas medias anuales, suponen valores altos de evaporación y evapotranspiración. De manera que por si solas las precipitaciones no son suficientes para abastecer las demandas de agua existentes en el territorio valenciano, siendo necesario acudir a otro tipo de fuentes convencionales y no convencionales (vid. figura 6).

Otro aspecto de las precipitaciones valencianas que debe llevarse en cuenta a efectos de planificación de actividades económicas y demandas de agua es el carácter concentrado en el tiempo y elevada irregularidad interanual (desarrollo de secuencias secas) e intranual (escaso número de días con lluvia al año). Esto último es especialmente cierto para la temporada con mayor actividad turística (estío). De modo se comprueba que en verano las precipitaciones son muy escasas en la casi totalidad del territorio valenciano –salvo en el interior norte de Castellón–, y llegan a rozar su inexistencia en las comarcas litorales de Valencia y Castellón y, en mayor grado, en las meridionales de Alicante.

Figura 6. Distribución espacial de las precipitaciones en Las Cuencas Hidrográficas del Júcar y Segura. Período de análisis: 1955-2016.

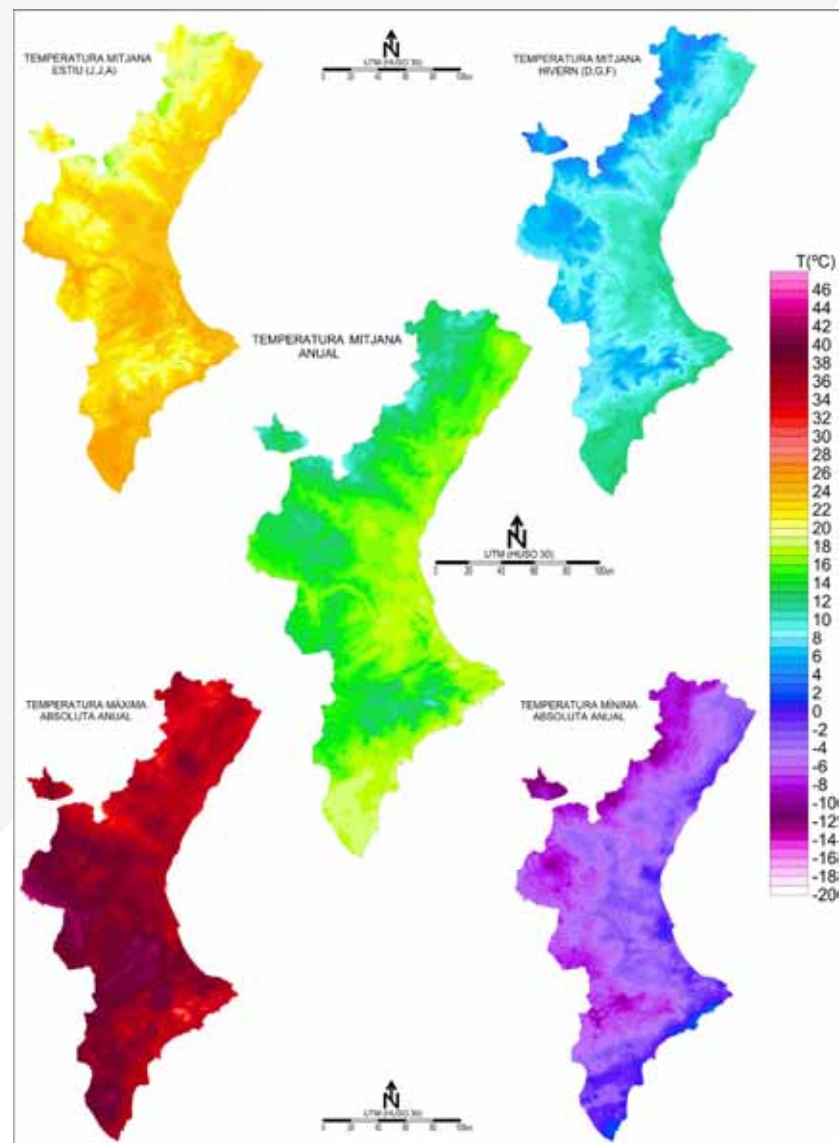


Elaboración propia a partir del método desarrollado en Miró et al. 2017.



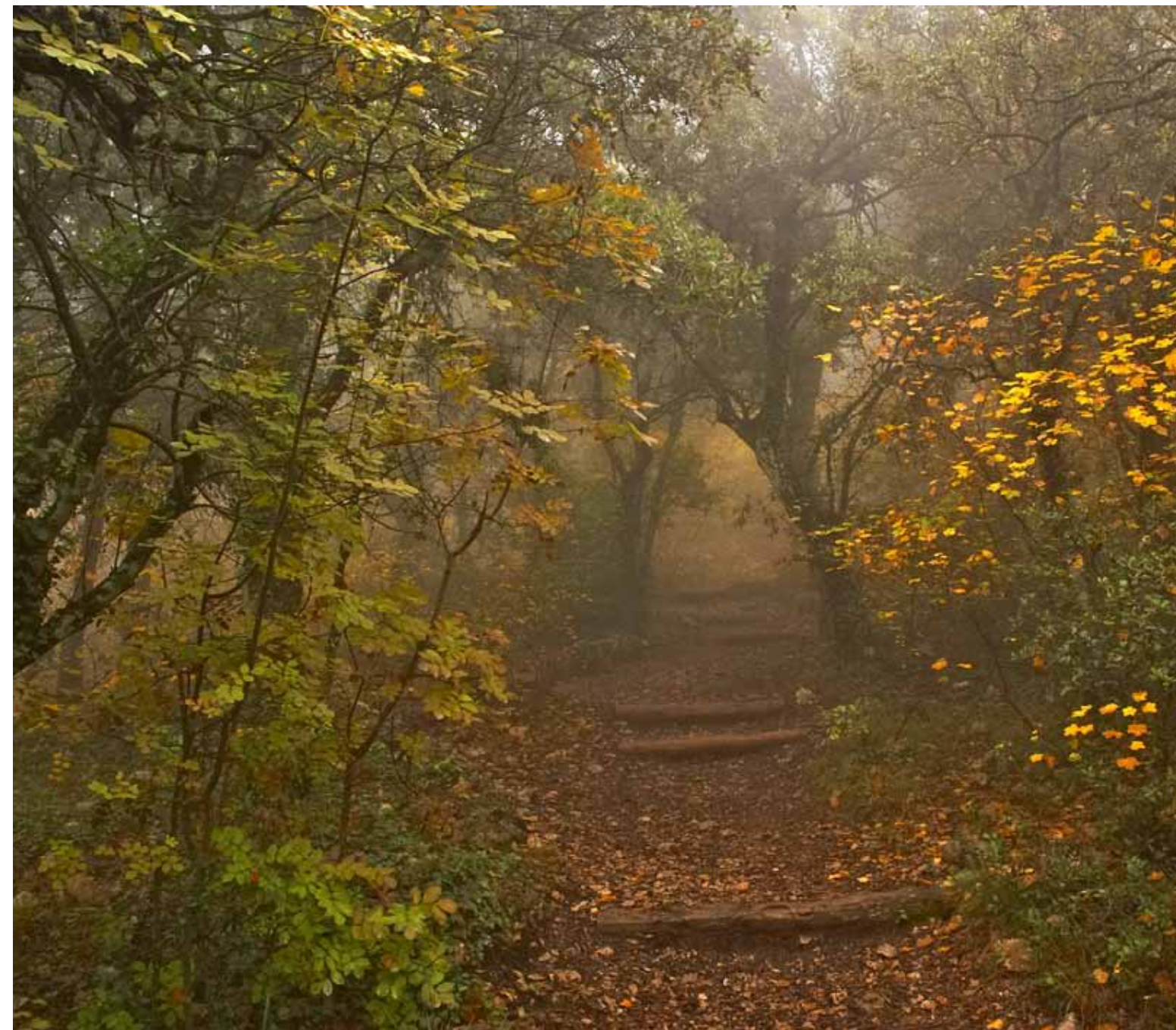
La temperatura es, como se ha indicado, un elemento principal para el desarrollo de la actividad turística en latitudes mediterráneas, pero su impacto no es lineal. Así, tanto extremos fríos como cálidos no son buenos para la actividad, mientras que un término medio en torno a los 22° ó 24° C conforman el ambiente térmico más ideal. Desde luego, su impacto va también muy parejo al de la humedad relativa y el viento, de manera que valores más altos o bajos de éstos cambian hasta cierto punto el valor térmico ideal, al alza o a la baja. La figura adjunta muestra la distribución de la temperatura media anual, la temperatura media para los meses de verano (Junio, Julio y Agosto) en contraste con la temperatura media de los meses del invierno (Diciembre, Enero y Febrero) (vid. figura 7).

Figura 7. Temperatura media, evolución estacional de la temperatura media y temperaturas máxima y mínima absoluta anual.



Elaboración propia a partir de Miró (2014)¹⁷.

¹⁷Se trata de un downscaling estadístico de alta resolución espacial para el periodo 1948-2011 a partir de los datos observados en múltiples estaciones.



Una temperatura media anual de alrededor de 16°C en toda la franja litoral valenciana da idea de su benignidad térmica en el contexto de las latitudes medias en que nos encontramos. Esta valor anual es más elevado hacia el sur del territorio valenciano; y, por contra, es cada vez menor hacia el interior de las tres provincias valencianas, en relación con la distribución de unidades de relieve e incremento de la altitud media del territorio.

En verano, época fundamental para la actividad turística, las mejores temperaturas y confort se trasladan a los valles prelitorales valenciano que, a la par de estar ya a cierta altitud, aún reciben bien el influjo de las brisas suavizantes de origen marítimo. No obstante, toda la franja litoral, con temperaturas medias en torno a los 24°-25°C mantiene un confort térmico bueno durante el día, aunque con temperaturas bastante cálidas por la noche. El mayor disconfort veraniego lo encontramos en hoyas relativamente alejadas del litoral, pero a baja altitud (del Bajo Segura, Bajo Vinalopó e interior de la Marjal Pego-Oliva, comarcas interiores de Valencia y Castellón), donde una relativa dificultad de entrada de brisas unido a la baja altitud proporcionan una temperatura media estival de hasta 25°C. Por el contrario, en invierno, toda la franja litoral y las comarcas meridionales de Alicante se convierten en un refugio aún aceptable para el turismo de sol, con temperaturas medias de 12° ó 13°C. Cuanto más al interior, el disconfort por el frío aumenta, aunque temperaturas entre 6° y 8°C de media invernol en los valles

interiores no imposibilitan las actividades turísticas en sus núcleos urbanos. Por encima de 1000 m. las medias invernales ya bajan de 4° ó 5°C.

Aunque los valores térmicos diarios más extremos esperables en un año normal son muy puntuales en el tiempo, pueden tener un impacto en el turismo residencial de larga estancia. Debe indicarse para la temperatura máxima absoluta anual que los valores de mayor disconfort se dan en los valles más interiores y alejados de la influencia de las brisas, con extremas por encima de 40°C. Por el contrario, en la franja más litoral las extremas no suelen rebasar los 36°C, situación que también se produce en los relieves prelitorales más cercanos a la costa central. Para la temperatura mínima absoluta anual de un año normal, sólo la franja más litoral permanece con una mínima extrema ligeramente positiva, mientras que para todo el interior y prelitoral es inferior a 0°C. El mayor disconfort vuele a producirse en este caso en los valles más continentales, donde son frecuentes las heladas de irradiación en las hondonadas más proclives.

En aras a establecer una herramienta que mida la aptitud turística de un clima, la comunidad científica ha desarrollado múltiples índices que combinan las variables climáticas que hemos mencionado, y otras como la humedad y viento, de tal manera que se sintetice en un único parámetro dicha aptitud. El quizás más conocido y empleado al respec-

to es el Índice de Confort Climático de Mieczkowski (Mieczkowski, 1985), ó TCI, que oscila entre 0 y 100 (valor idealmente óptimo). De esta manera, se establece el grado de confort y aptitud turística del clima de acuerdo a la tabla adjunta (vid. tabla 4).

Tabla 4. Categorías del TCI (Mieczkowski, 1985).

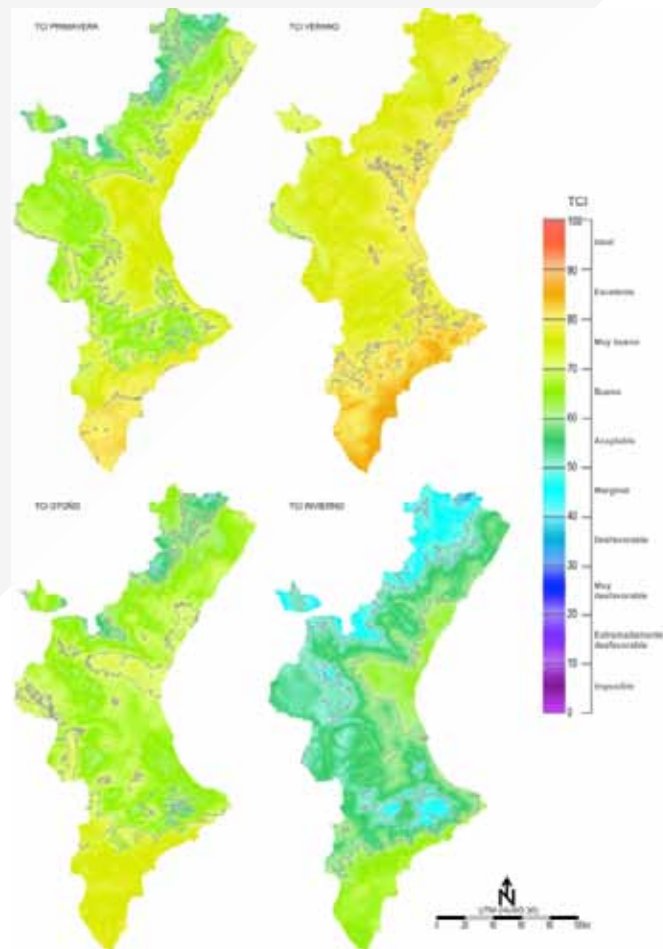
VALOR TCI	CATEGORÍA
90 - 100	Ideal
80 - 89,9	Excelente
70 - 79,9	Muy bueno
60 - 69,9	Bueno
50 - 59,9	Aceptable
40 - 49,9	Marginal
30 - 39,9	Desfavorable
20 - 29,9	Muy desfavorable
10 - 19,9	Extremadamente desfavorable
< 10	Imposible



¹⁷Se trata de un downscaling estadístico de alta resolución espacial para el periodo 1948-2011 a partir de los datos observados en múltiples estaciones.

Una estimación del TCI para la Comunidad Valenciana, realizada para cada estación del año, se muestra en la figura adjunta (vid. figura 8). El cálculo ha sido trimestral, según siguiente modo: primavera (marzo, abril y mayo), verano (junio, julio y agosto), otoño (septiembre, octubre y noviembre), e invierno (diciembre, enero y febrero).

Figura 8. Índice de Confort Climático de Mieczkowski (TCI) calculado para cada estación del año.



Elaboración propia¹⁸.

Como muestra la figura, la estación estival es la que proporciona mejores niveles en el TCI. Toda la franja litoral valenciana y algunas áreas montañosas prelitorales de Alicante, dulcificadas por las brisas de origen marino, gozan de un TCI en la categoría de ‘excelente’ durante el verano. Las áreas interiores que disfrutaban de un grado de confort, según este índice, de ‘muy bueno’, coinciden con aquellas en que las temperaturas máximas caniculares se disparan más y la oscilación térmica diurna es mayor. La eficacia y alcance de las brisas estivales es aquí un factor de diferenciación fundamental.

En el otro extremo, el invierno es la estación con niveles de TCI más bajos, así como se dan las mayores diferencias entre el interior montañoso y el litoral. Solo las áreas litorales de Valencia, sur de Castellón y Alicante mantienen un nivel en la categoría de ‘bueno’. Pero va degradándose hacia niveles “marginales” y “desfavorables” hacia el interior del territorio Valenciano y, en especial, en el extremo interior norte de Castellón.

Para las estaciones equinocciales encontramos niveles del TCI algo mejores en el caso de la primavera, cuando ya alcanza a ser ‘excelente’ en el litoral sur de Alicante y, predominando la categoría ‘muy bueno’ en la mayor parte de las comarcas litorales y prelitorales de la Comunidad Valenciana. Sin embargo en otoño, seguramente debido a una mayor probabilidad de lluvias, el TCI queda en niveles algo inferiores, aunque mantiene niveles de ‘muy bueno’ en puntos del litoral de Castellón y Valencia, así como en toda la mitad sur de la provincia de Alicante.

No se debe obviar, por último, la existencia de peligrosidad natural en la Comunidad Valenciana y que obliga a la puesta en marcha de medidas de reducción del riesgo que puedan afectar al territorio en general, pero a los espacios turísticos en concreto, debido a la elevada vulnerabilidad y exposición al riesgo propia de esta actividad económica. Es el caso de la posibilidad de manifestación de movimientos sísmicos, deslizamientos, lluvias torrenciales, temporales de mar con efectos en la franja litoral, sequías y olas de calor. Son peligros naturales que pueden darse en el territorio valenciano y, aunque su frecuencia de desarrollo es, en general, poco elevada, requieren de actuaciones de la administración para minimizar sus efectos. A ellos se unen los incendios forestales que, aunque generalmente tienen un origen no natural, suelen desarrollarse en jornadas con condiciones meteorológicas favorables para su desarrollo y propagación (calor intenso, situaciones con viento de poniente). Entre otras, cumplimiento de la normativa sismorresistente, puesta en marcha de acciones estructurales en cauces, laderas y franja costera, planificación eficiente de recursos de agua y existencia de sistemas de alerta temprana, así como elaboración de protocolos de actuación de cuerpos de seguridad y medios sanitarios para poder hacer frente al desarrollo de eventos extremos y situaciones de crisis, respeto a las zonas de interfaz urbano-forestal. En los últimos treinta años, el riesgo natural se ha incrementado en todo el litoral mediterráneo español, incluida la Comunidad Valenciana, en relación con un incremento de la vulnerabilidad y exposición a los peligros naturales potenciales. Y de ello no ha sido culpable la naturaleza y sus manifestaciones a veces extremas, sino la escasa consideración a los rasgos del medio físico existentes en nuestro

¹⁸Realizado a partir de datos de diversa procedencia: derivados de Miró (2014) para temperaturas, y estaciones de AEMET e IVIA (automáticas) para el resto de variables contempladas.

territorio por parte del ser humano que ha llevado a cabo ocupaciones de espacios de riesgo, con evidente desconocimiento del funcionamiento del medio físico o, lo peor, con manifiesto incumplimiento de las normativas ambientales y territoriales existentes. Los espacios turísticos litorales valencianos son altamente vulnerables puesto que sobre ellos se asienta, de modo temporal o permanente, un volumen de población importante. Y ello obliga a que municipios y administraciones provinciales y regional, velen por la seguridad de los destinos turísticos, también en este aspecto. Esta cuestión, además, puede cobrar un protagonismo mayor en las próximas décadas en el marco del proceso actual de calentamiento térmico, puesto que los modelos de cambio climático en la región mediterránea estiman un aumento de la peligrosidad climática, esto es de la frecuencia de desarrollo de eventos atmosféricos extremos, por efecto de dicho proceso, como se verá más adelante (vid. tabla 5).

Tabla 5. Principales peligros naturales que afectan a la actividad turística en la Comunidad Valenciana

DE ORIGEN GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none">• Sismicidad• Deslizamientos
DE CAUSA CLIMÁTICA	<ul style="list-style-type: none">• Lluvias intensas o torrenciales que originan inundaciones• Sequías• Temporales de viento• Olas de calor
DE COMPONENTE BIO-GEOGRÁFICA	<ul style="list-style-type: none">• Incendios forestales



4 CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA:

EVIDENCIAS Y PROYECCIÓN

El clima terrestre es, por naturaleza, cambiante. Desde el propio origen de la Tierra a la actualidad ha pasado por múltiples fases, cálidas y frías, en una sucesión de periodos originados, básicamente por causas naturales (cambios en la radiación solar, inclinación del eje de la Tierra, cambios en la órbita de traslación, erupciones volcánicas). Sin embargo, desde la segunda mitad del siglo XIX la continuas emisiones de gases procedentes de la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) han introducido un nuevo factor, antrópico, en el propio comportamiento de la maquinaria climática terrestre, hasta llegar a originar una modificación, comprobada, en el balance energético terrestre que es la causa última del funcionamiento del clima.



Después de tres décadas de investigación de la hipótesis de cambio climático por efecto invernadero hay una serie de manifestaciones en la atmósfera terrestre, cuya negación resulta cada vez más difícil:

- El incremento de temperaturas que se ha registrado en las tres últimas décadas no encuentra explicación, sólo, por causas exclusivamente naturales (radiación solar). Hay otro factor que está alterando el funcionamiento “normal” del balance energético del planeta, al originar una incentivación del poder calorífico de la radiación de onda larga, originada en la superficie terrestre y marina que no sale a la atmósfera exterior porque queda confinada en los primeros kilómetros de la atmósfera. Y este hecho está en relación con la presencia de gases primarios procedentes de la actividad económica humana (CO₂, óxido nítrico, metano) y depositados en la atmósfera o de la interacción de éstos con otros gases cuya contribución real al balance energético pla-

netario sigue siendo una incertidumbre, como el ozono troposférico.

- Una atmósfera que pierde su equilibrio térmico y se vuelve más cálida o más fría es una atmósfera que registra procesos de reajuste energético más violentos; esto es, los tipos de tiempo cambian con más rapidez e intensidad. Se hace más frecuente la génesis de situaciones de rango extraordinario. Esto es especialmente notable en las latitudes medias al ser el escenario de desarrollo de los movimientos de expansión de las masas de aire frías (de norte a sur) y cálidas (de sur a norte).
- Desde 1980, las temperaturas han subido más en latitudes medias y altas que en las intertropicales, y especialmente, en el hemisferio norte. Ello se refleja tanto en los registros instrumentales de los observatorios como en las termografías realizadas a partir de datos de satélite (p.e. NASA earthobservatory).



Las condiciones climáticas actuales están experimentando alteraciones y cambios en todo el planeta, y también en nuestras latitudes mediterráneas. Desde los años ochenta del pasado siglo las temperaturas han experimentado un ascenso significativo que se atribuye, dentro de la hipótesis de efecto invernadero, a la concentración de gases emitidos por el ser humano y procedentes, principalmente, de la quema de combustibles fósiles. Esta subida de temperaturas ha motivado alteraciones en otros elementos del clima (humedad, precipitación, presiones) de verificación más compleja, pero que pueden afectar igualmente a los rasgos climáticos de los territorios. Como se ha señalado, el turismo es una de las actividades económicas más vulnerables a los cambios climáticos porque la modificación de las condiciones actuales puede suponer cambios en la estacionalidad y el calendario de las temporadas turísticas y cambios en la propia apreciación del confort climático en territorios turísticos, como el alicantino. Hay tres procesos principales que pueden desarrollarse en nuestras latitudes mediterráneas por efecto del cambio climático con implicaciones directas en la actividad turística: a) un aumento de los extremos atmosféricos (mayor peligrosidad climática); b) una reducción de precipitaciones y de volúmenes de agua disponible; y c) la pérdida de confort climático en el sur y este peninsular por aumento térmico en los meses centrales de verano.

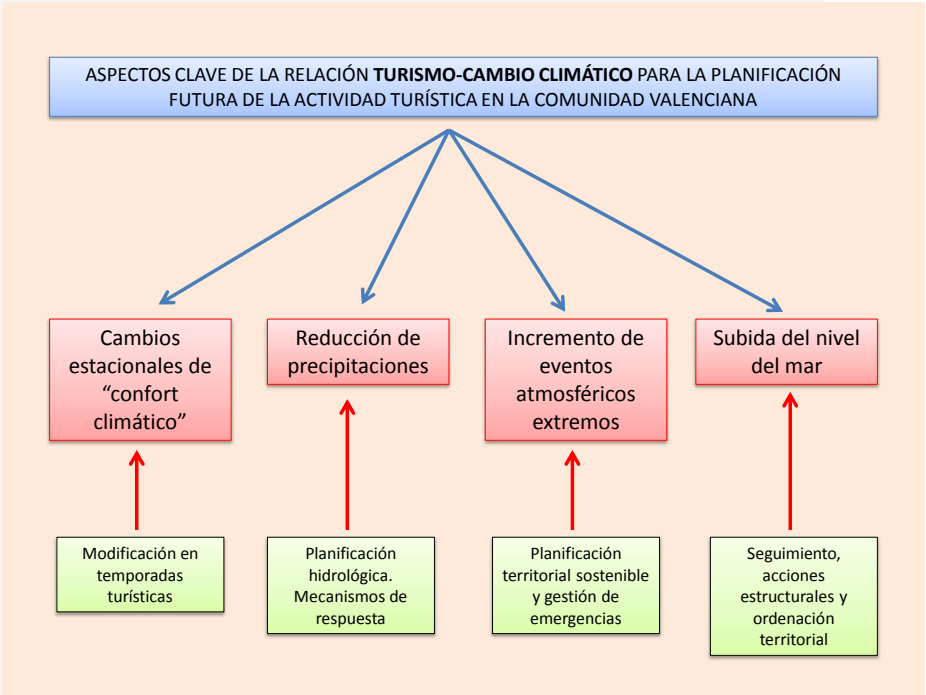
En la Comunidad Valenciana, a efectos de desarrollo presente y proyección futura de la actividad turística en su territorio, son 4 los mecanismos de cambio climático que deben llevarse en cuenta en la planificación (vid. figura 9):

1. Cambios en el confort climático estacional.
2. Evolución de las precipitaciones, a efectos de planificación hidrológica
3. Incremento de eventos atmosféricos extremos.
4. Subida del nivel del mar en la franja costera.



Figura 9.

Aspectos clave de la relación TURISMO-CAMBIO CLIMÁTICO a efectos de planificación futura de la actividad turística en la Comunidad Valenciana.



Elaboración propia.

El informe “Proyecciones climáticas para el siglo XXI” (Aemet, 2015), como actualización de las proyecciones elaboradas en 2011, ha manejado tres variables (temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación) en el análisis de la evolución modelizada del clima para el conjunto de España. Para la Comunidad Valenciana, se ha destacado algunos valores de elementos climáticos significativos para la planificación de la actividad turística. En esencia, la situación prevista nos habla de un incremento de temperaturas, un aumento de la frecuencia de días cálidos y olas de calor y un descenso preocupante de los valores de precipitación (vid. tabla 6).

Tabla 6. Cambios en las variables climáticas principales de la Comunidad Valenciana (horizonte 2100).

C. VALENCIANA	
Tª MÁXIMA (°C)	+1 A +5
DURACIÓN OLAS DE CALOR (DÍAS)	5-35
DÍAS CÁLIDOS (%)	15-50
Tª MÍNIMA (°C)	+1 A +4.5
DÍAS DE HELADAS (DÍAS)	-5 A -8
NOCHES CÁLIDAS (%)	15-50
CAMBIO VOLUMEN PRECIPITACIÓN (%)	0 A -10
CAMBIO PRECIPITACIONES INTENSAS (%)	0 A -7
DURACIÓN PERÍODOS SECOS (DÍAS)	0 A +2
Nº DÍAS DE LLUVIA (DÍAS)	-2 A +5

Fuente: AEMET. Proyecciones climáticas para el s. XXI. Elaboración propia.

El impacto de estos procesos de cambio climático afectará previsiblemente a los niveles de confort climático y la propia aptitud del clima para el turismo. Sin embargo, estos cambios podrían ser positivos o negativos, dependiendo de la época del año.

4.1. Cambios en las temperaturas y en el confort climático estacional

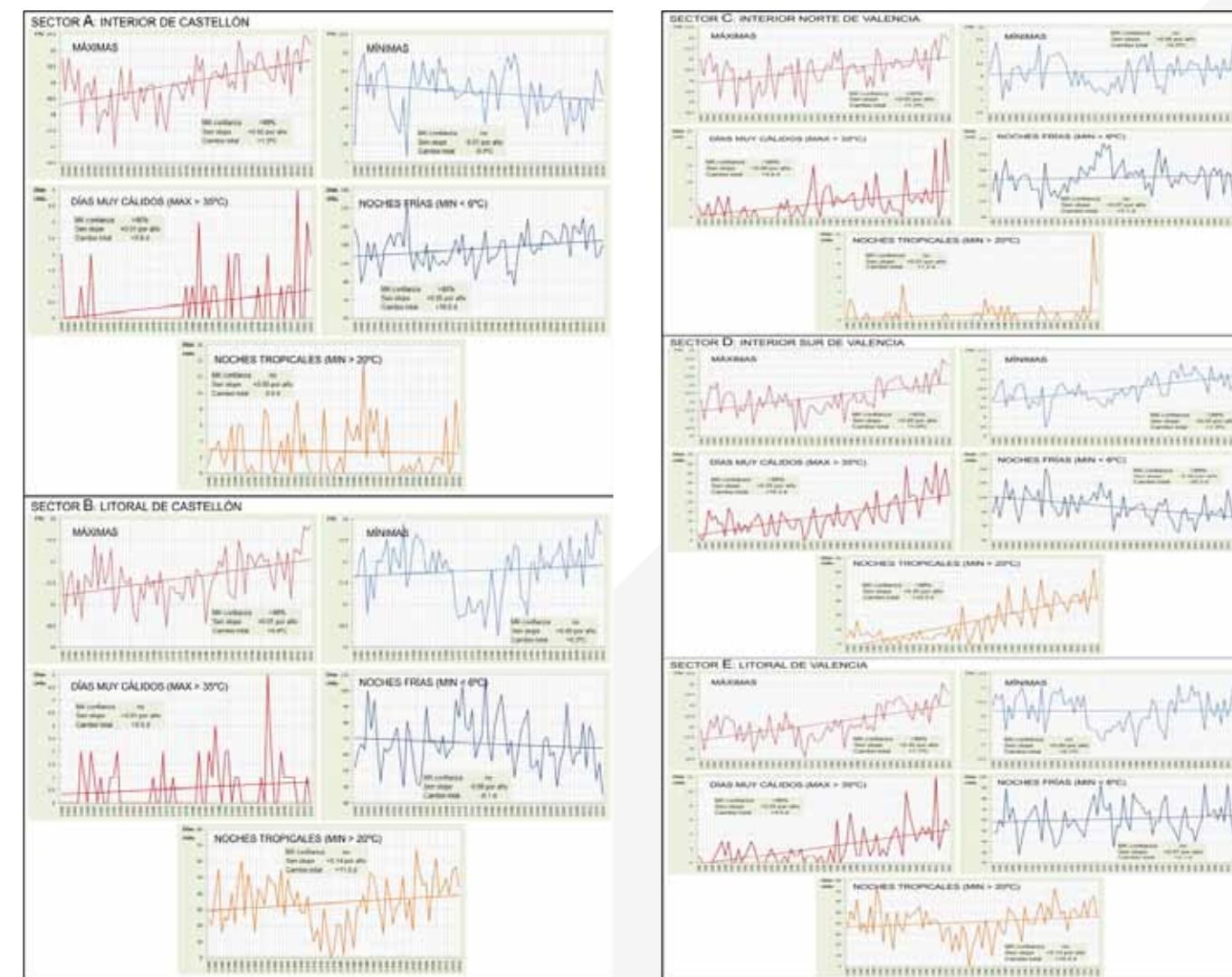
El V Informe del IPCC (2013-14) señala que el cambio climático que pueda desarrollarse en las próximas décadas, si se sigue confirmando la hipótesis de efecto invernadero como parece, no supondrá sólo el aumento de las medias en el valor de la variable temperatura, sino que significará también en la variabilidad, de manera que el clima tiende a un calentamiento pero también a una mayor frecuencia en el registro de temperaturas extremas, con aumento de las medias, máximas y mínimas. Y esto, es también, un indicio de cambio climático, puesto que el ritmo térmico considerado normal en un espacio geográfico sufre alteraciones, experimenta una pérdida de confort térmico; en suma, el clima cambia.

Tras un análisis de la evolución de las temperaturas desde 1940 hasta hoy (vid. figura 10), se evidencia que ya actualmente se ha producido un cambio importante, particularmente en las temperaturas máximas. Para realizar este análisis se ha llevado a cabo una distribución del espacio valenciano en sectores geográficamente homogéneos (vid. figura 11).



Figura 10.

Evolución y tendencias de las temperaturas máximas, mínimas, frecuencia de días muy cálidos ($\text{max} > 35^{\circ}\text{C}$), noches frías ($\text{min} < 6^{\circ}\text{C}$) y noches tropicales ($\text{min} > 20^{\circ}\text{C}$) en el periodo entre 1940 y 2016, por sectores geográficos de la Comunidad Valenciana.



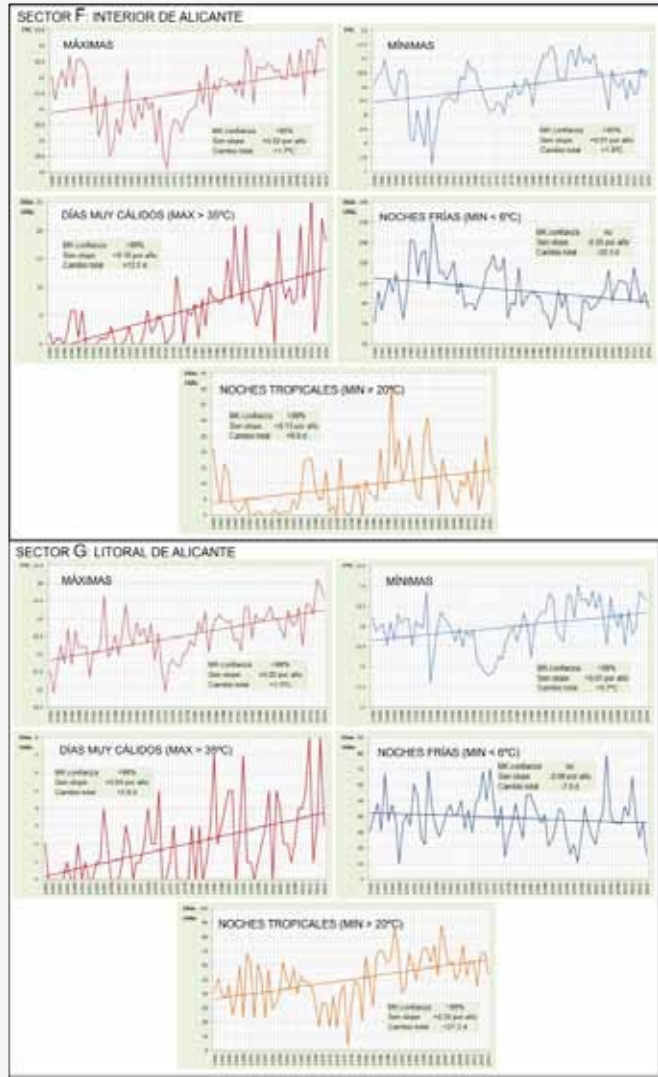
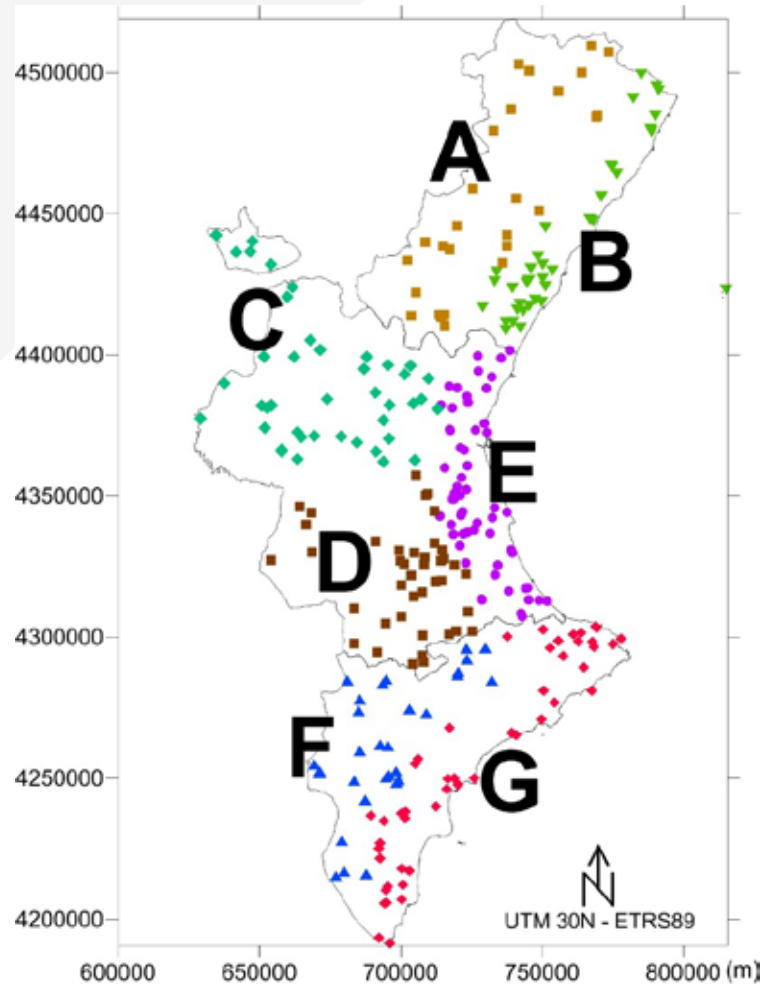


Figura 11

Localización de los observatorios empleados en el presente estudio y agrupación en los 7 sectores de análisis.



Elaboración propia¹⁹.



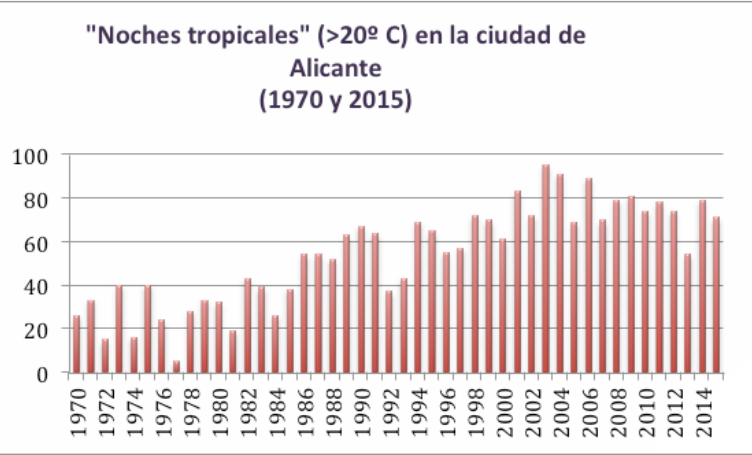
El análisis que se presenta en la Figura 8 divide todos los observatorios de temperatura de la Comunidad Valenciana (redes AEMET, SIAR y CEAM) en 7 sectores, que separan el ámbito interior y litoral de cada provincia. El elevado número de observatorios empleado, un método de relleno de lagunas validado (error en datos diarios < 1°C) y el empleo de un moderno método de homogeneización (ACMANT – Domonkos, 2015) dan garantía de la bondad de las tendencias obtenidas.

En todos los casos las máximas se están incrementando por encima de las mínimas, con ascensos de las máximas que por regla general ya alcanzan en 2016 los 1.5°C (desde 1940). Los incrementos son en general mayores en los sectores interiores que en los litorales. Es especialmente significativo el aumento en la frecuencia de días muy calurosos (max > 35°C), que en muchos sectores (casos de Valencia y Alicante) se han quintuplicado.

Las mínimas, sin embargo, muestran tendencias mixtas, y muchas no son estadísticamente significativas, aunque sí lo son en Alicante e interior Sur de Valencia (al incremento). En conjunto han subido unos 0.7°C desde 1940, con grandes variaciones según sectores. No obstante, el número de noches tropicales (min > 20°C) tiende a aumentar de forma generalizada (vid. figura 12). Aunque el incremento no es estadísticamente significativo en Castellón y litoral de Valencia, sí lo es en el resto. Sin embargo, el descenso en la frecuencia de noches frías invernales (< 6°C) es de menor calado y, salvo en el interior Sur de Valencia, no se registra un descenso estadísticamente significativo. En algún sector interior (Castellón) incluso aparece una leve pendiente positiva (sin significación estadística).

¹⁹Realizado a partir de los datos observados en la totalidad de estaciones mostradas en la Figura 9, y usando métodos de relleno de lagunas desarrollados en Miró et al. 2017, y homogeneización (ACMANT)

Figura 12. Incremento de las “noches tropicales” (>20°C) en la ciudad de Alicante, 1970-2015.

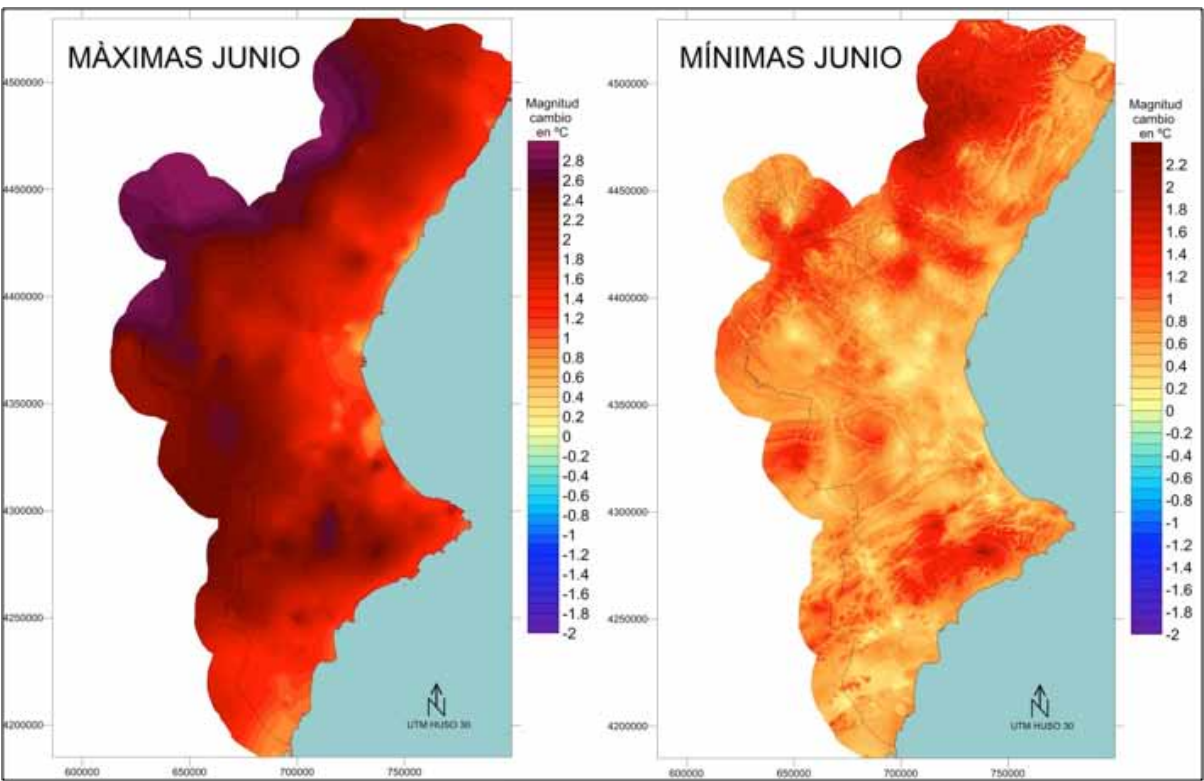


Fuente: AEMET.

Esto, en general, nos señala incrementos térmicos mayores en verano que en invierno, aumentando la amplitud térmica anual, y también las oscilaciones térmicas diarias. En ese sentido es importante considerar que la mayoría de observatorios (particularmente los interiores), se enclavan en valles y áreas sometidas a mayor frecuencia de inversión térmica nocturna, faltando observatorios en zonas altas. Al respecto, el downscaling estadístico realizado por Miró et al (2015) hasta 2011 mostró que las zonas altas se calientan más rápidamente que las bajas, debido a que un aumento en la frecuencia de altas presiones, pantanos barométricos, y masas de aire cálido a 850 hPa, están causando un aumento de las inversiones térmicas. Lo cual explica un menor ascenso de las mínimas con respecto a las máximas en esas cotas bajas donde se sitúan muchos observatorios. Pero el calentamiento también se estaría produciendo en las mínimas sobre las montañas. Dicho downscaling, realizado sobre todo el territorio con una resolución de 90 m, reveló un calentamiento máximo en el mes Junio, y en cotas altas, entre 1948 y 2011, como se aprecia en la Figura 13.



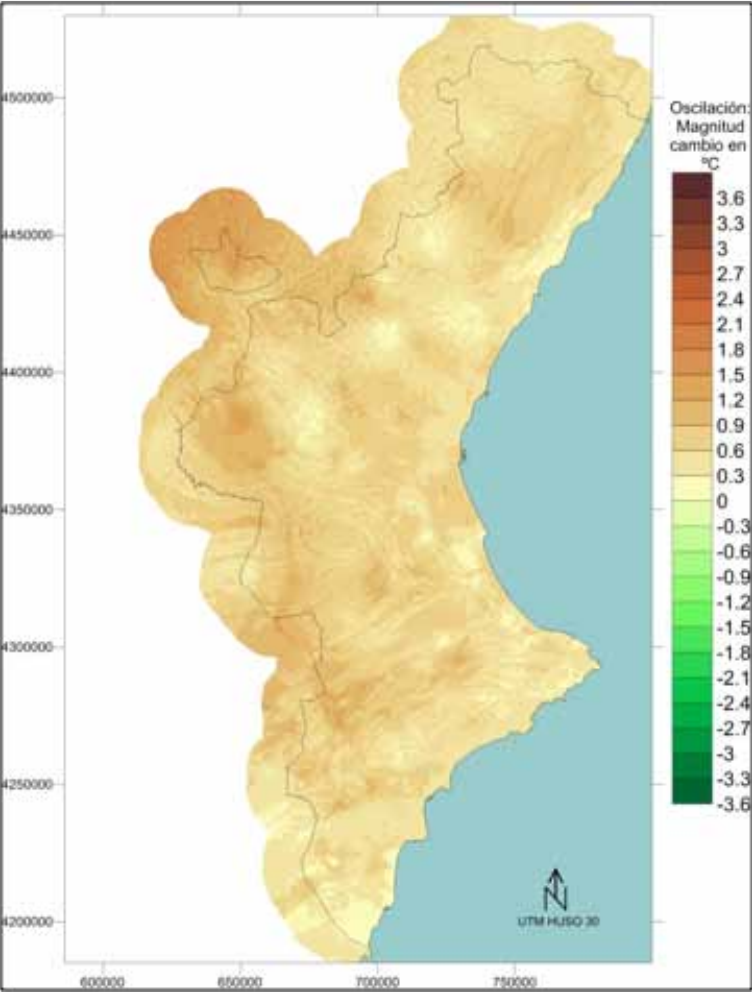
Figura 13. Incremento térmico registrado en la Comunidad Valenciana en el mes de Junio según un downscaling estadístico en alta resolución entre 1948 y 2011.



Fuente: Miró [et al.]

Este tratamiento con downscaling también explica el porqué de la disparidad de resultados para con las temperaturas mínimas, frente al evidente ascenso de las máximas, como efecto de un aumento de las condiciones estabilidad atmosférica (Miró et al., 2015). Tanto el downscaling como el análisis masivo de datos observados más reciente se ponen de acuerdo en ello, lo cual indica que los incrementos mayores en las mínimas (respecto de las máximas) registrados en las mayores urbes de la región (p. ej. señalados en Quereda et al., 2001) tienen su origen en la isla de calor urbana. Aumentos térmicos mayores hacia la segunda mitad de la primavera y el verano, máximos en Junio, señalan una tendencia, ya en proceso, a la pérdida de confort térmico en los meses de mayor afluencia turística. También, una mayor frecuencia de situaciones estables conduce al incremento de las oscilaciones térmicas diarias, particularmente en valles y hoyas, lo que se aprecia en la Figura 14, implicando también una reducción del número de horas diarias con temperaturas idóneas (ni frío ni calor) para la actividad turística.

Figura 14. Cambio acontecido en la oscilación térmica diaria media según un downscaling estadístico en alta resolución entre 1948 y 2011.



Fuente: Miró et al. 2015.



Otro factor importante es el calentamiento que experimenta el mar Mediterráneo desde hace dos décadas en los meses de verano, tal y como confirman las termografías de satélite. En efecto, desde mediados de los años noventa del pasado siglo, la cuenca occidental del Mediterráneo se calienta antes (junio) y más (la temperatura superficial marina llega a alcanzar picos de 27-28° C) de lo que lo hacía en los años ochenta (López García, 1991). Este colchón estival de aguas calientes eleva la humedad ambiental, que si se acompaña de temperaturas altas y/o noches tropicales incrementa el desconfort térmico. Asimismo, el período de temperaturas elevadas (> 25° C) de las aguas marinas se prolonga entre junio y septiembre, lo que puede tener una lectura positiva en los períodos de transición estacional.

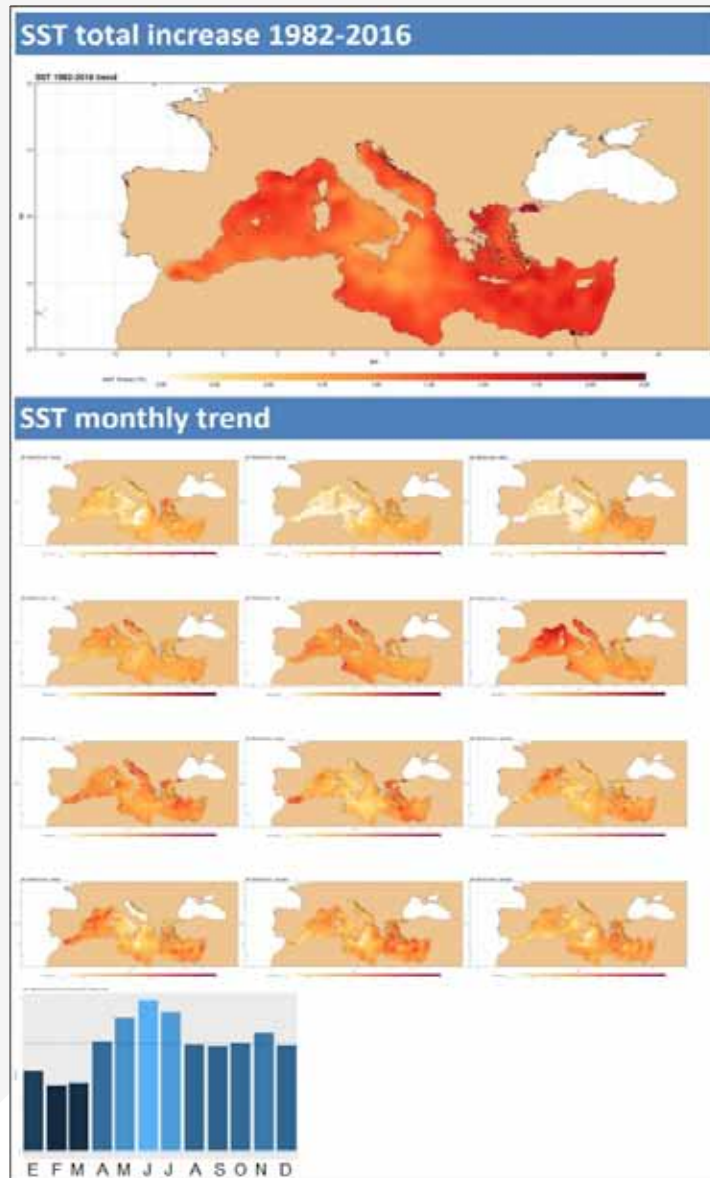
Para el conjunto de la cuenca del Mediterráneo, se ha estimado un incremento absoluto de 0.22°C por década, desde 1973 a 2008 (Skliris et al.2012) y de 0.36°C por década entre 1982 y 2016 (Pastor et al. 2017). A partir del uso de datos de satélite (GHR SST Level 4 AVHRR_OI Global Blended Sea Surface Temperature Analysis (GDS version 2) from NCEI), Pastor et al. (2017) han calculado el incremento térmico en las aguas del Mediterráneo para el período 1982-2016 (Figura 15).

Como se indica en Pastor et al. (2017), lo más significativo es que la responsabilidad del calentamiento recae especialmente en los meses finales de la primavera e inicio del verano (abril a julio) y, en menor medida, en los invernales, lo que coincide en gran medida con las tendencias registradas en la temperatura terrestre de la región, coincidiendo con un máximo calentamiento en Junio.

De este modo se confirma la tendencia no sólo a un aumento mayor de la temperatura de las aguas del mar en los meses centrales de verano, sino a la prolongación señalada del período anual con aguas cálidas frente a las costas del litoral mediterráneo español.

Figura 15.

Cambio acontecido en la temperatura superficial de las aguas del Mediterráneo entre 1982 y 2016. Arriba, total. Centro y abajo, mensual.



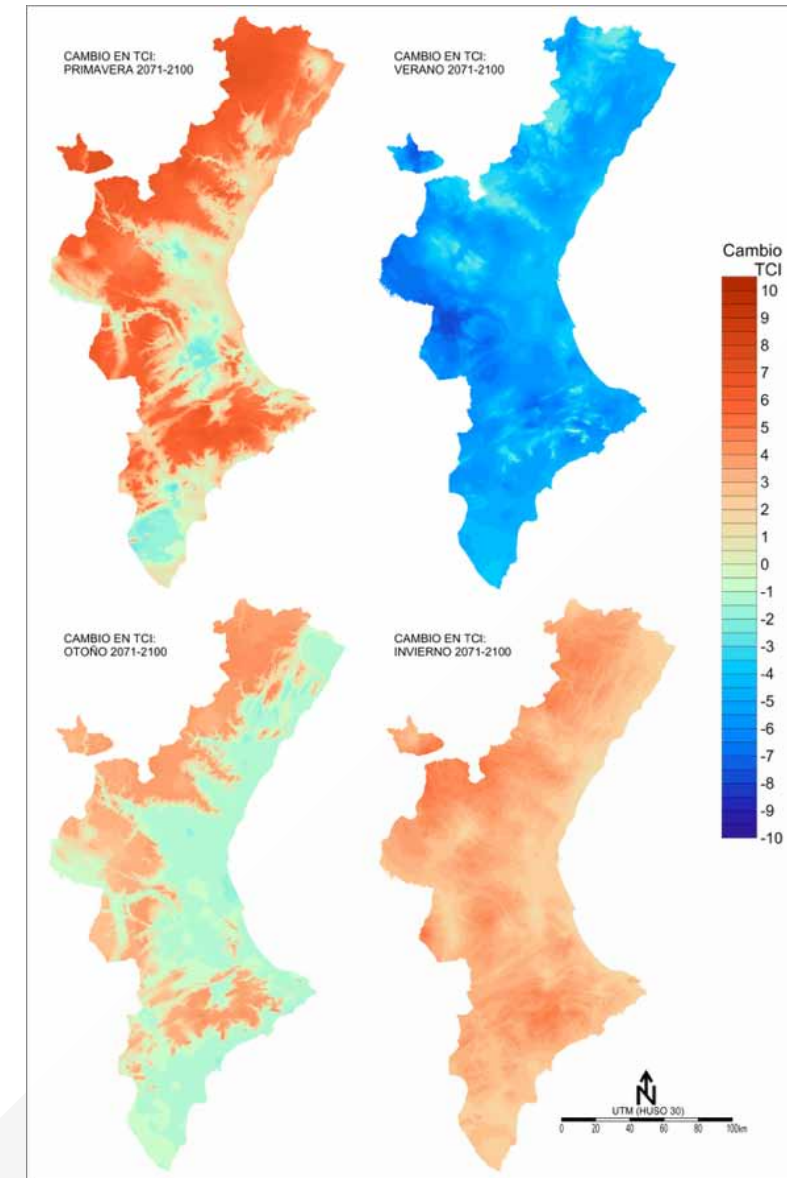
Fuente: Pastor et al. 2017. Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo.

A efectos de confort climático para la actividad turística, la Figura 16 muestra el cambio previsto en el TCI según una proyección para el periodo 2071-2100. Este cambio refiere a un hipotético estado futuro del clima en el caso las tendencias actuales siguiesen efectivamente su curso hasta dicho periodo futuro. Puede observarse una pérdida clara de confort para el caso del verano, esencialmente a causa de un aumento de episodios de calor asociados a bajo confort. La pérdida es mayor en los valles y hoyas (hasta 8 puntos en algún lugar), pero también es cercana a los 5 puntos de pérdida de confort en la mayor parte del litoral. El descenso sólo es débil, y hasta se invierte en algún caso, para las montañas y partes más elevadas de la Comunidad Valenciana, al menos para las más expuestas a las brisas, que mantendrían aquí su suavidad debido a la pérdida de temperatura por la altitud.

Sin embargo, el caso contrario ocurre para el invierno. En este caso tenemos una mejora de confort en toda la Comunidad (entre 2 y 5 puntos). De manera que la pérdida de confort climático en verano se compensaría con una prolongación de buenos niveles de confort al resto del año. Junto al invierno, esto es especialmente notable en el otoño, lo que supone un activo para la posible prolongación de la temporada estival en los meses de septiembre y octubre, si se cumplen estas previsiones de los modelos de calentamiento térmico planetario en nuestro territorio.

Figura 16.

Cambio previsto en el Índice de Confort Climático de Mieczkowski (TCI) para la Comunidad Valenciana de acuerdo a las proyecciones climáticas para el periodo 2071-2100.

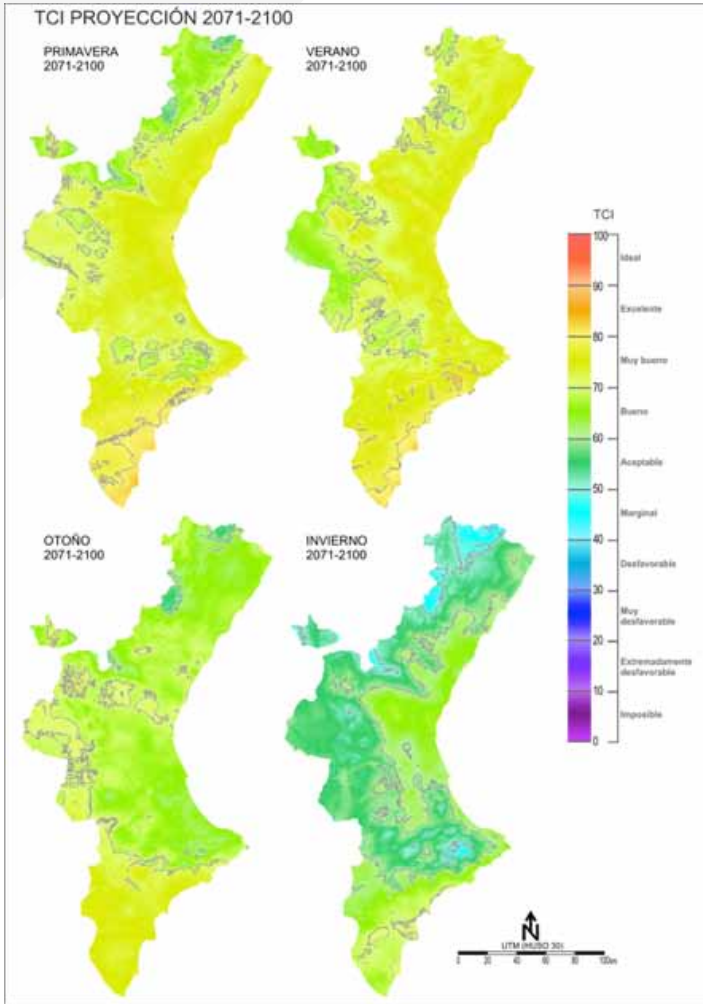


Elaboración propia.

Si se comparan las figuras 8 y 16 del presente estudio se puede comprobar la evolución prevista en el Índice de Confort Climático de Mieczkowski (TCI) hacia final del presente siglo en el marco de la hipótesis actual de calentamiento térmico planetario. Como se ha señalado es notoria la pérdida de valores de confort en las áreas litorales valencianas en verano. Sin embargo, resulta asimismo notable la ganancia que experimenta este indicador en las estaciones de primavera y, especialmente, otoño, lo que indica una prolongación de rasgos térmicos estivales hacia los extremos de dicha estación, con la posibilidad que ello supone de aprovechamiento del clima para el desarrollo del turismo de sol y playa en el territorio valenciano (vid. figura 17).

²⁰Información calculada a partir de los patrones de cambio térmico detectados en Miró et al. (2015), aplicando un forzamiento según la proyección prevista por AEMET en su modelo de regionalización AR5-IPCC (http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat).

Figura 17. Valores previstos en el Índice de Confort Climático de Mieczkowski (TCI) para la Comunidad Valenciana de acuerdo a las proyecciones climáticas para el periodo 2071-2100.



Elaboración propia²⁰.

4.2. Evolución futura de las precipitaciones, a efectos de planificación hidrológica

Otro elemento climático cuya evolución presente y futura interesa mucho en el territorio valenciano, a efectos de planificación de las actividades económicas y, entre ellas, de manera destacada el turismo por su gran importancia en el VAB regional, es la precipitación. La disminución de cantidades anuales que indican los modelos de cambio climático deberá considerarse en cuenta, a partir de ahora, en la planificación hidrológica y territorial que se realice en el litoral mediterráneo español.

La figura 18 (superior) muestra las tendencias que presentan las precipitaciones anuales en el territorio valenciano, en el período 1955-2016, obtenidas a partir de más de 800 observatorios en las Cuencas Hidrográficas del Júcar y Segura, y siguiendo los métodos de relleno de lagunas y homogeneización indicados en Miró et al. (2017) y Domonkos (2015). Se aprecia un predominio de tendencias negativas ya en curso, particularmente en la cuenca alta y media del Júcar y la media-baja del Turia, así como en el Vinalopó y litoral central de Alicante. Sólo el Norte de Alicante y Sur de Valencia, cuenca media del Segura y Gúdar se libran de tendencias negativas estadísticamente significativas.

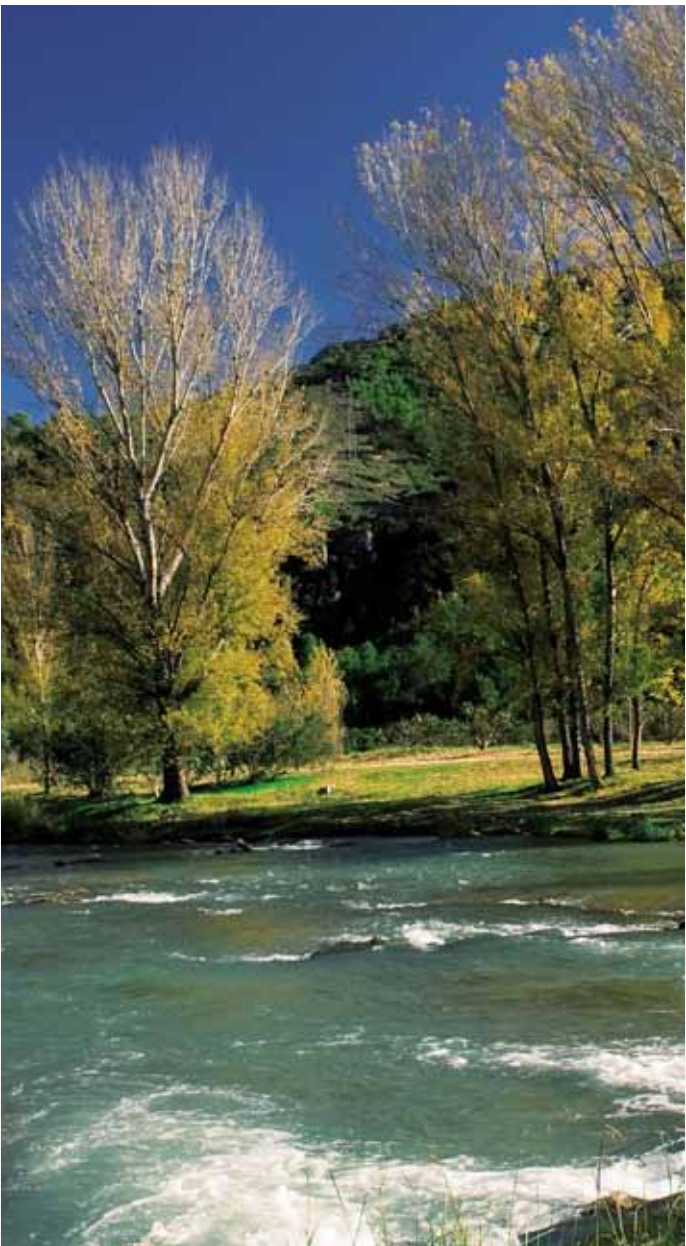
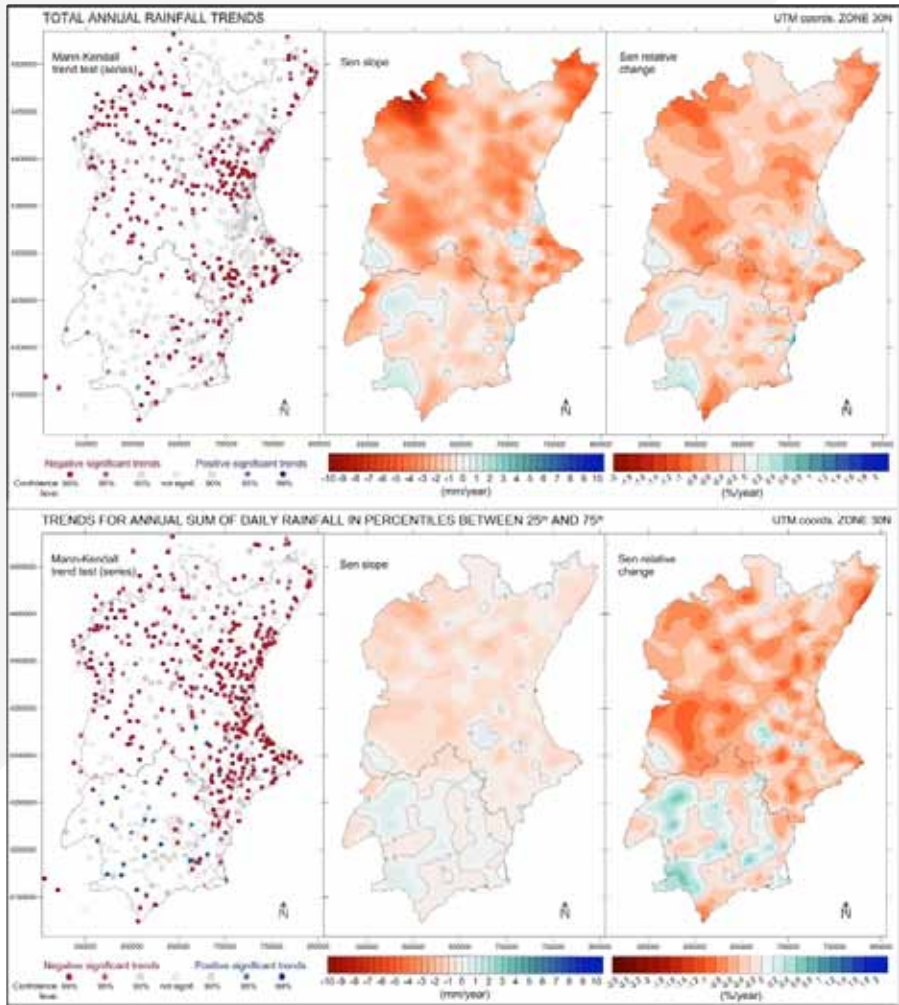


Figura 18.

Superior: Tendencia registrada por la precipitación total anual en las Cuencas del Júcar y Segura (1955-2016). Inferior; Idem sólo precipitaciones no extremas.



Elaboración propia²¹.

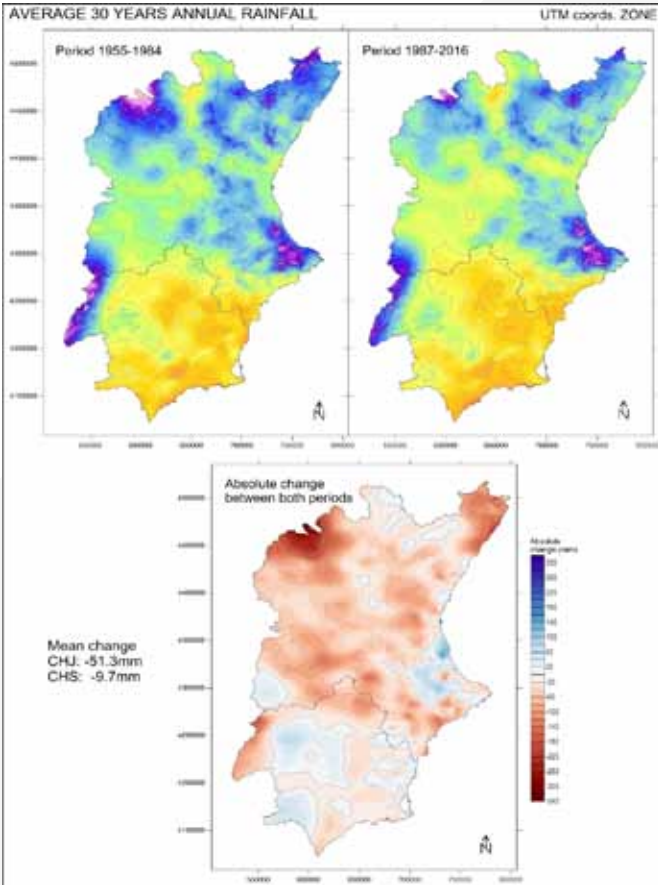
²¹Realizado a partir de más de 800 series observadas, usando métodos de relleno de lagunas desarrollados en Miró et al. 2017, y homogeneización (ACMANT – Domonkos, 2015) .

Adicionalmente, la causa principal de estas tendencias negativas recae en las precipitaciones no extremas, o moderadas (percentiles medios), como se aprecia en la parte inferior de la Figura 18. Dichas precipitaciones son precisamente las de mejor aprovechamiento hídrico. Ello afecta particularmente a toda la cuenca del Júcar, que presenta un comportamiento hídrico algo más regular que la cuenca del Segura, y que ahora va perdiendo, mientras que la del Segura se mantiene sin cambios.



Figura 19.

Precipitación total anual en los primeros 30 años y los últimos 30 años del periodo 1955-2016, y cambio acontecido entre ambos periodos.



Elaboración propia según indicado en la Figura 18.

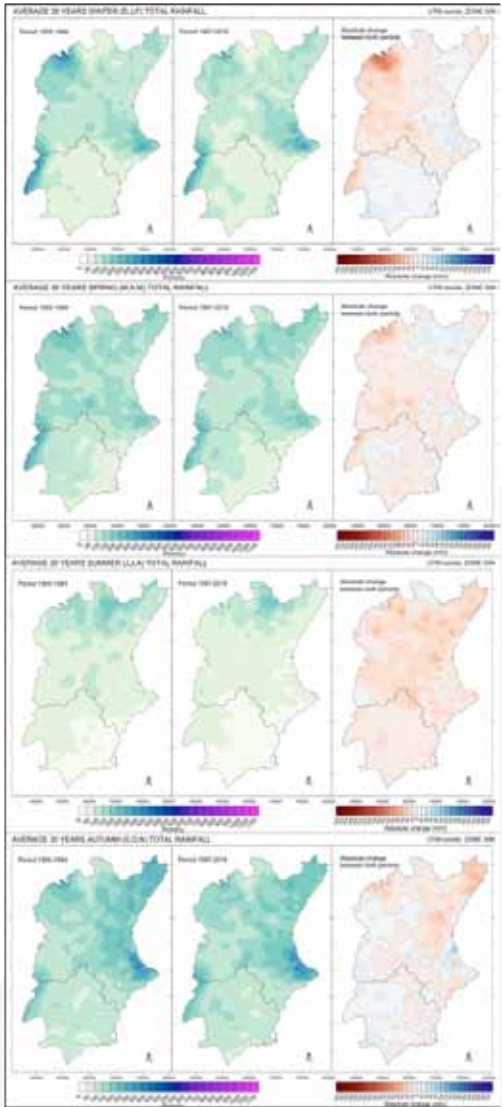
Todo ello supone que entre el periodo de los primeros 30 años analizados (1955-1984) y el periodo de los 30 años más recientes (1987-2016) ya han acontecido cambios importantes en la distribución territorial de la precipitación, como se aprecia en la Figura 19. Es preocupante la pérdida superior a 200 mm. anuales ya acontecida en la cabecera del Júcar, en la zona propiamente adyacente a la cabecera del Tajo, de donde se nutre el transvase Tajo-Segura, además de aportar el caudal base y regular del Río Júcar. Dentro de la cuenca del Júcar predominan las pérdidas de precipitación a excepción clara del tercio Sureste de Valencia y Nordeste de Alicante, donde aparecen ciertas zonas con incrementos. Aunque la cuenca del Segura queda mucho más compensada entre áreas con descensos e incrementos de precipitación, la cabecera del Río, donde se producen los aportes principales, también registra pérdidas superiores a 100 mm.



La distribución estacional de estos cambios en la precipitación se muestra en la Figura 20. En este caso destaca que la mayor pérdida de precipitación en las cabeceras del Júcar y Segura coinciden con el invierno, estación que aporta las precipitaciones y nevadas más aprovechables por el sistema hídrico. Destaca también la perdida generalizada de precipitación en los meses de verano, que se vuelven aún más secos, mientras que la primavera también pierde precipitación en la mayor parte del territorio a excepción del sector entre Castellón y Teruel. Sin embargo, el Otoño e Invierno registran incrementos de precipitación en gran parte de la cuenca del Segura, el litoral de Valencia y el sector del Sur de Valencia y Norte de Alicante, asociada a temporales de Levante, mientras que en el resto predominan los descensos.

Figura 20.

Precipitación total para cada estación del año en los primeros 30 años y los últimos 30 años del periodo 1955-2016, y cambio acontecido entre ambos periodos.



Elaboración propia según indicado en la Figura 18.

Estos datos son importantes a efectos de planificación hidrológica y sus efectos en las actividades económicas puesto que las lluvias invernales y de primavera son fundamentales para el desarrollo de actividades en verano, frente a las otoñales que por su carácter intenso, son menos aprovechables incluso para su almacenamiento.

Un aumento de periodos secos, por su duración y su frecuencia, también se está confirmando ya sobre el análisis del periodo 1955-2016 (Figura 21). En la parte superior de la Figura 21 se expresa la tendencia de la duración media, en número de días consecutivos, de los periodos sin llover. Se observa un predominio de tendencias al aumento de la duración de estos periodos, conduciendo a condiciones más secas al prolongarse los periodos de evapotranspiración sin compensación por lluvia.

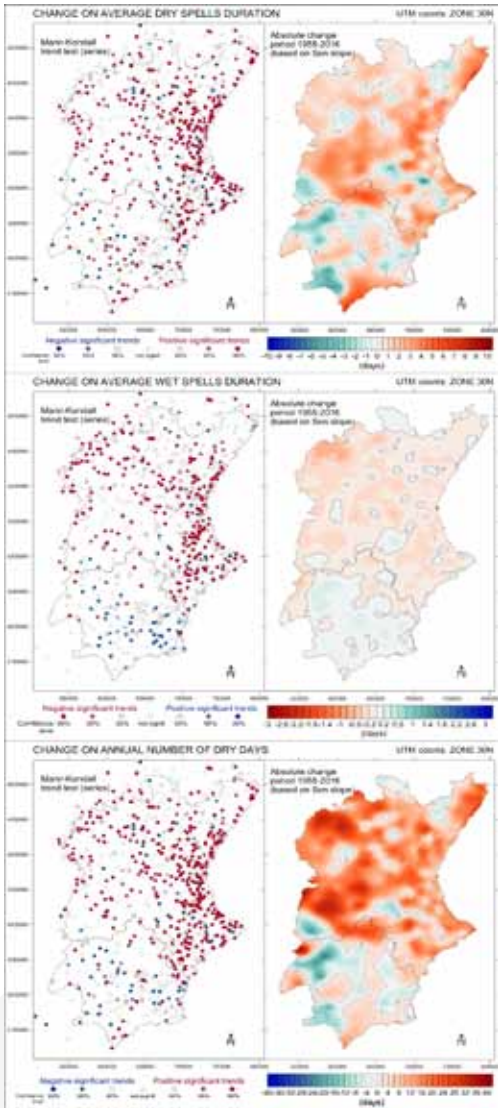


En la parte central de la figura se muestra la tendencia en la duración de las rachas máximas anuales de días consecutivos sin llover, lo que da idea de si vamos hacia una mayor frecuencia y/o expansión temporal de las sequías. Aunque aquí se entremezclan muchas tendencias puntuales sin significación estadística, predominan las tendencias hacia un aumento en la duración de las rachas máximas sin llover. Si consideramos el número total de días secos al año (vid. figura 21, inferior), predomina un claro aumento en el sector del Júcar. Sin embargo, la cuenca del Segura no registra en conjunto tal aumento de días secos, salvo en sus extremos Norte y Sur.

En cualquier caso, es importante recalcar que los principales sectores de cabecera y fuente de recursos hídricos (trasvases) de la Comunidad Valenciana (núcleo hidrográfico de la serranía Ibérica en su sector meridional) están sometidos a importantes tendencias a la pérdida de precipitaciones efectivas y aumento de periodos secos. Lo que es crucial para una correcta planificación hídrica futura tanto en la cuenca del Júcar como en la del Segura.

Figura 21.

Tendencia en la duración media anual de días consecutivos sin llover (arriba), ídem en la duración máxima anual (centro), y tendencia del número anual de días sin lluvia (abajo).



Elaboración propia según indicado en la Figura 18.

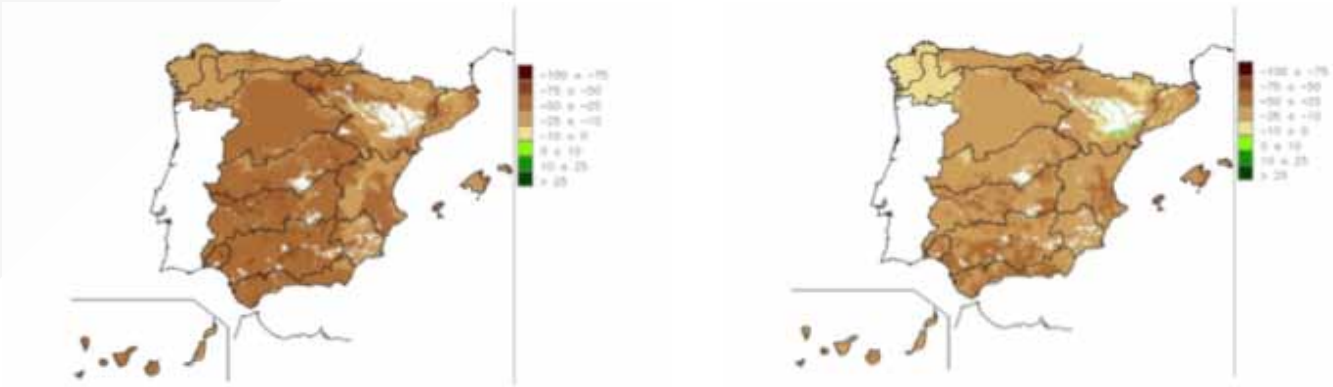
Un aumento del riesgo de sequía también tendrá efectos dañinos –pérdida de imagen de calidad- en los espacios turísticos. Así, el aumento de demandas para usos urbano-turísticos en las regiones del mediterráneo español y Canarias debido al auge de la promoción inmobiliaria señalada (vid. supra), ha rebajado el umbral de riesgo de manera que en la primera década del presente siglo ya no son necesarias reducciones muy acusadas de precipitación a lo largo del año hidrológico para disparar alertas de sequía que pueden ir agravándose si las condiciones pluviométricas de escasez permanecen en el tiempo.

Al respecto, es necesario hacer mención a la reducción de precipitaciones que estiman los modelos de cambio climático para el territorio español en las próximas décadas y que se ha indicado en la Instrucción de Planificación Hidrológica (2008) como factor a tener en cuenta en la revisión de los planes de Demarcación Hidrográfica (horizonte 2027) que se lleva a cabo por parte del Ministerio de Agricultura, Alimenta-

ción y Medio Ambiente. Para un escenario con fecha en el año 2027, la disminución de la aportación hídrica natural en España, por reducción de precipitaciones, varía entre el 2-3% en las demarcaciones septentrionales peninsulares y el 11% en las más meridionales (Segura y Guadiana).

La proyección de estos resultados hacia finales de siglo (2100) se ha realizado manejando un modelo de emisiones intermedio entre los escenarios A2 (business as usual) y B2 (medio-bajo), manejados en el IV Informe del IPCC. Como muestra la figura (vid. figura 22) en algunas regiones españolas la reducción de escorrentía prevista para finales de siglo alcanza valores superiores al 25%, lo que, de cumplirse, comprometería la satisfacción de demandas en amplios territorios si se atiende a la aportación natural exclusivamente.

Figura 22. Reducción de escorrentía en España en el horizonte 2071-2100, según escenarios climáticos A2 y B2.



Fuente: CEDEX (2011).

Tabla 7. Disminución de volúmenes de agua debido a los efectos del cambio climático y su relación con las demandas existentes.

Demarcación Hidrográfica	Recursos hídricos totales en régimen natural (hm3/año)			DEMANDAS DE AGUA
	Mínimo	Medio	Máximo	
MIÑO-SIL	3.086---2.993	12.828---12.443	23.924	617
GALICIA COSTA	1.481---1.451	12.124---11.882	22.518	819
CANTABRICO ORIENTAL	1.227---1.202	4.691---4.597	7.332	486
CANTABRICO OCCIDENTAL	2.599---2.547	12.637---12.384	17.762	589
DUERO	4.952---4.655	12.592---11.836	27.472	3.860
TAJO	2.499---2.324	9.540---8.872	20.996	4.065
GUADIANA	516---459	5.084---4.525	15.676	2.312
GUADALQUIVIR	1.135---1.044	8.070---7.424	23.111	3.760
GUADALETE Y BARBATE	164---151	1.409---1.296	4.472	
SUR	495---455	3.011---2.770	9.152	1.350
SEGURA	334---297	1.005---894	2.536---2.257	1.834
JUCAR	1.423---1.294	3.476---3.163	7.254	2.962
EBRO	8.742---8.304	15.975---15.176	25.984	10.378

Fuente: Instrucción de Planificación Hidrológica, 2008. Demarcaciones Hidrográficas. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

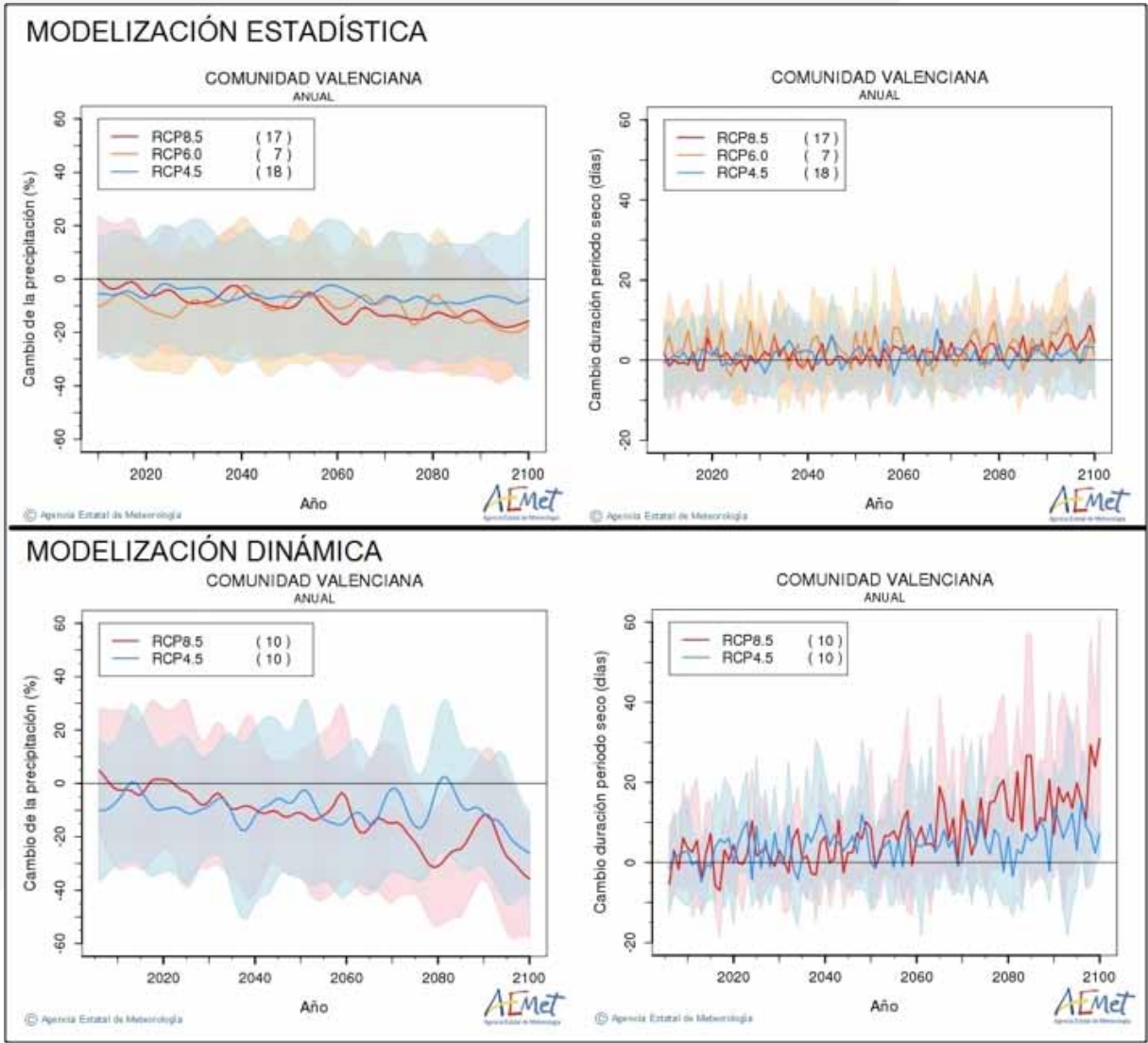
En efecto, la reducción de precipitaciones prevista por los modelos de cambio climático para España compromete la satisfacción de demandas de agua en las Demarcaciones Hidrográficas de:

- Segura (incluso en años de precipitaciones extraordinarias)
- Júcar (en años de sequía y de normalidad)
- Cuencas Internas de Cataluña (en años de sequía)²²
- Sur (en años de sequía)
- Guadalquivir (años de sequía)
- Guadalete-Barbate (DHCAA) (años de sequía)
- Guadiana (años de sequía)
- Tajo (años de sequía)
- Ebro (años de sequía)

Para el caso de la Comunidad Valenciana, AEMET pone a disposición pública proyecciones con horizonte 2100 basados en diversos tipos de modelización y distintos escenarios previstos por el IPCC. A modo de resumen, la Figura 23 muestra dos proyecciones generadas por AEMET, una modelización estadística (regionalización por análogos), y otra dinámica. Vemos que mientras la primera vislumbra reducciones en la precipitación anual en torno al 15-20%, la segunda apunta a reducciones en la precipitación entre el 20 y el 40%. También la segunda apunta a un mayor incremento de las rachas secas sin llover.

²²En las Cuencas Internas de Cataluña, los volúmenes de agua en años de sequía se calculan en 1.138 hm3/año y se elevan a 2.802 hm3/año en años de normalidad, para la satisfacción de unas demandas de agua de 1.357 hm3/año.

Figura 23. Cambios en la precipitación anual (%) y en la duración de rachas secas proyectados para la Comunidad Valenciana con horizonte en el año 2100.



Fuente: AEMET. Proyecciones climáticas para el s. XXI

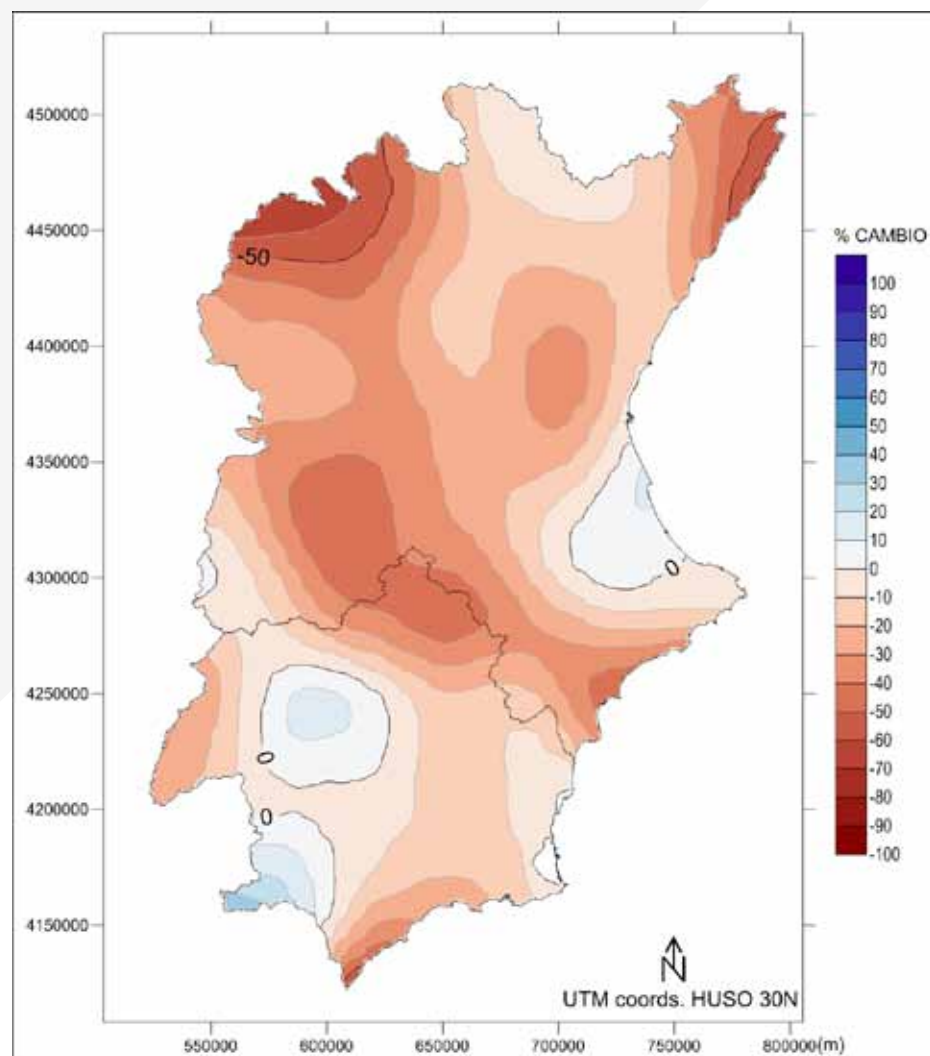
Dentro del territorio valenciano, y en concreto, de las Confederaciones Hidrográficas del Júcar y Segura, las proyecciones generales anteriores pueden esconder grandes diferencias espaciales. Al tomar la relación estadística de cambio que hemos detectado estar ya en marcha entre 1955 y 2016, hemos realizado una proyección lineal al año 2100 dimensionada según el consenso medio de cambio general mostrado por las proyecciones de AEMET, eliminando las grandes fluctuaciones locales (Figuras 18 y 20) que supondrían mucha incertidumbre en la proyección. El resultado es la proyección suavizada que se presenta en la Figura 24. De continuar los patrones actuales de cambio, da idea de la situación que podemos esperar en las dos cuencas para el año 2100.

Los resultados muestran una disminución generalizada de las precipitaciones, que en promedio es de un 22%. Sin embargo, la reducción se manifiesta más intensa en los territorios montañosos de la cabecera del Júcar (zonas más húmedas de la Serranía de Cuenca), donde la reducción superaría el 50%, lo que pondría en jaque el abastecimiento hídrico de toda la región. También se aprecian reducciones importantes en el litoral Norte de Castellón, llano de Albacete, litoral central de Alicante, litoral Sur de Murcia, y el nacimiento del Segura. En estos casos la disminución anual de precipitaciones estaría entre el 30 y el 50%. En el lado contrario, quedarían cerca de balance, o incluso con incrementos positivos, el tercio Sureste de Valencia, extremo Norte de Alicante, Gúdar, la cuenca media del Segura y el litoral del Bajo Segura.



Figura 24.

Porcentaje de cambio de las precipitaciones en territorio valenciano proyectado para el año 2100, según suavización espacial de los cambios observados entre 1955 y 2016 (Figs. 18 y 20) y su extrapolación estadística lineal de acuerdo al cambio regional proyectado por AEMET.



Elaboración propia.

Todo ello habla de la importancia de llevar en cuenta la modelización climática en la planificación del territorio y de los recursos naturales esenciales para el funcionamiento de un espacio geográfico como el valenciano y para la planificación de una actividad económica tan importante, en término de ingresos y empleo, como el turismo. En el marco de la planificación sostenible de los recursos de agua donde las

transferencias de agua entre cuencas hidrográficas van a tener más dificultad en desarrollarse, la garantía del abastecimiento futuro de áreas turísticas del litoral mediterráneo español y de ambos archipiélagos a partir del uso de aguas “no convencionales” (depuración-reutilización y desalación) será no sólo una opción, sino una necesidad.



4.3. Incremento de eventos atmosféricos extremos

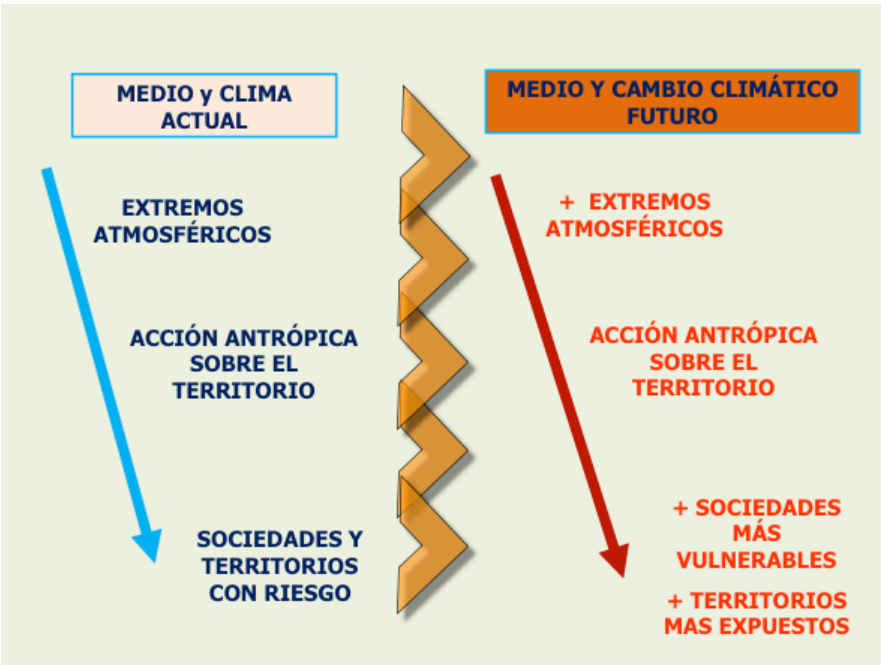
En general, el aumento del riesgo climático debido al aumento de la peligrosidad atmosférica –frecuencia mayor de desarrollo de episodios de rango extraordinario-, se relaciona directamente con la caracterización de España y, muy singularmente, del litoral mediterráneo, como territorio de riesgo; algunos de sus espacios geográficos ocupan los primeros puestos en la clasificación europea de espacios geográficos con riesgo que se ha incluido en el informe sobre peligros naturales y tecnológicos en Europa (vid. ESPON, 2006).

Se puede señalar que el riesgo ante los peligros naturales –especialmente, los de causa atmosférica- es mayor en 2016 que lo era hace treinta años y ello en relación no tanto con el incremento de la peligrosidad natural –mayor frecuencia de desarrollo de los episodios extremos, sino en relación con el aumento de la población y la exposición de la misma a los peligros naturales en áreas urbanas del litoral español. Junto al proceso de “litoralización” del riesgo experimentado en nuestro país por el desarrollo del fenómeno turístico de sol y playa, a partir de los años ochenta del pasado siglo han sido los aspectos “humanos” del riesgo los que han cobrado protagonismo en la valoración de los peligros climáticos (vid. figura 25).



Figura 25.

Incremento del riesgo en un escenario de cambio climático.



Elaboración propia.

Un aspecto importante en el aumento de la exposición y vulnerabilidad ante los episodios atmosféricos de rango extraordinario es el importante aumento del parque de viviendas que se ha producido en algunas regiones españolas desde la década de 1990 del pasado siglo y, especialmente entre 1995 y 2007. El denominado “boom inmobiliario” de los últimos lustros ha tenido en el litoral mediterráneo español un escenario principal de desarrollo. El enorme desarrollo que ha tenido la construcción residencial en nuestro país es una de las causas del incremento señalado de la vulnerabilidad y la exposición ante los peligros climáticos. Con datos del Observatorio Español de la Sostenibilidad (2011), sólo en las áreas litorales españolas se han transformado 150.000 ha. en el período 2000-2006. En otras palabras, en las últimas dos décadas se ha edificado por encima de lo racionalmente sostenible en España y algunas de esas edificaciones se han llevado a cabo en zonas con peligrosidad natural. Especialmente en áreas expuestas al peligro de inundación, pero asimismo en sectores con riesgo ante sequías, temporales marítimos y deslizamientos. Y en gran medida se trata de áreas de expansión urbano-turística, ocupadas por residentes extranjeros que no conocen la dinámica natural del territorio y se convierten así en grupos muy vulnerables ante un evento atmosférico extremo.



Por tanto, es necesario a llevar en cuenta el incremento previsto en los extremos atmosféricos en la planificación futura de la actividad turística en la Comunidad Valenciana. En esencia, la actividad y los espacios

turísticos del territorio valenciano pueden verse afectados, como se ha señalado, por los peligros climáticos siguientes:

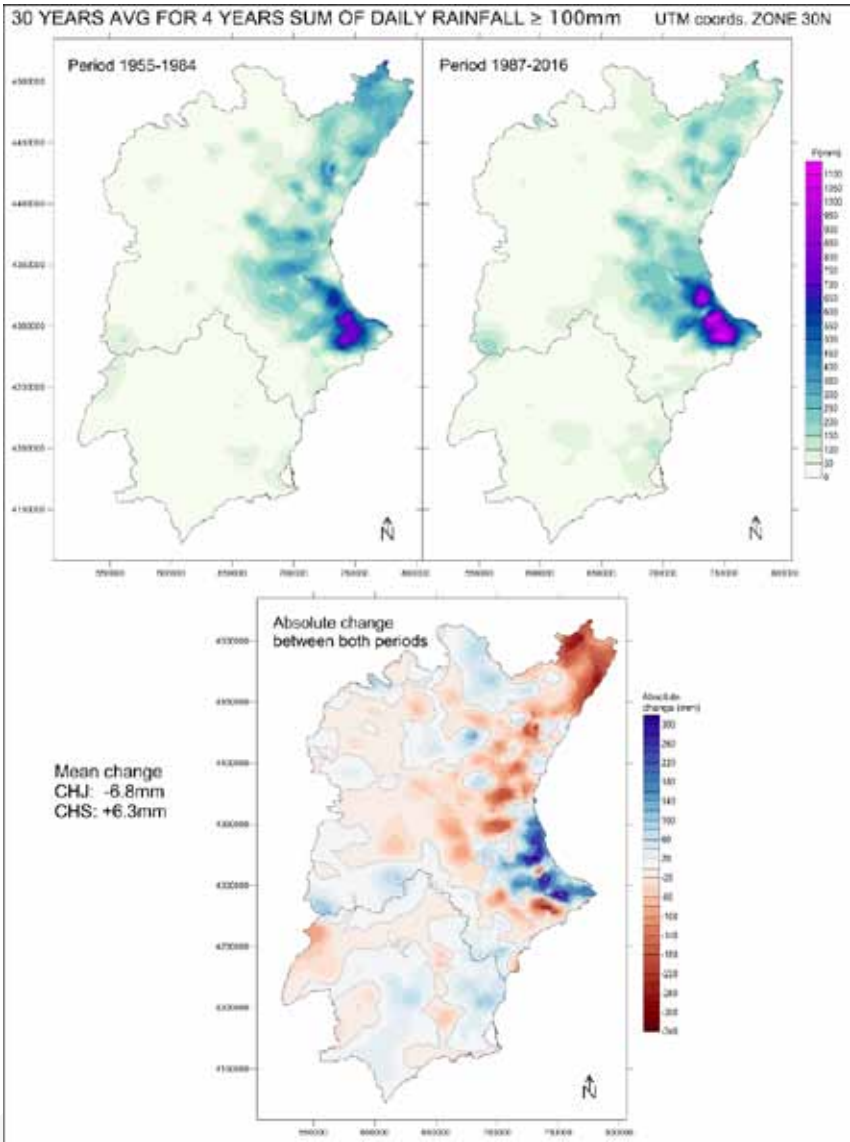
- Lluvias intensas y torrenciales con efectos de inundación
- Sequías
- Olas de calor
- Temporales de viento y oleaje

En relación con las precipitaciones intensas, los modelos de cambio climático señalan una alta probabilidad de que se produzca un aumento de este tipo de episodios en la cuenca del Mediterráneo.

Si analizamos la tendencia que ya se manifiesta entre 1940 y 2016 (Figura 26) se pone de manifiesto que los episodios de lluvias lluvias intensas (>100mm/día) están concentrándose cada vez más en aquellas zonas en las que originalmente tienen más protagonismo, como son las comarcas de La Marina Alta, La Safor o la Vall d’Albaida.

Figura 26.

Cambios en el volumen de precipitación ≥ 100mm /día (suma de cuatro años) entre los periodos 1955-1984 y 1987-2016 (CHJ y CHS).

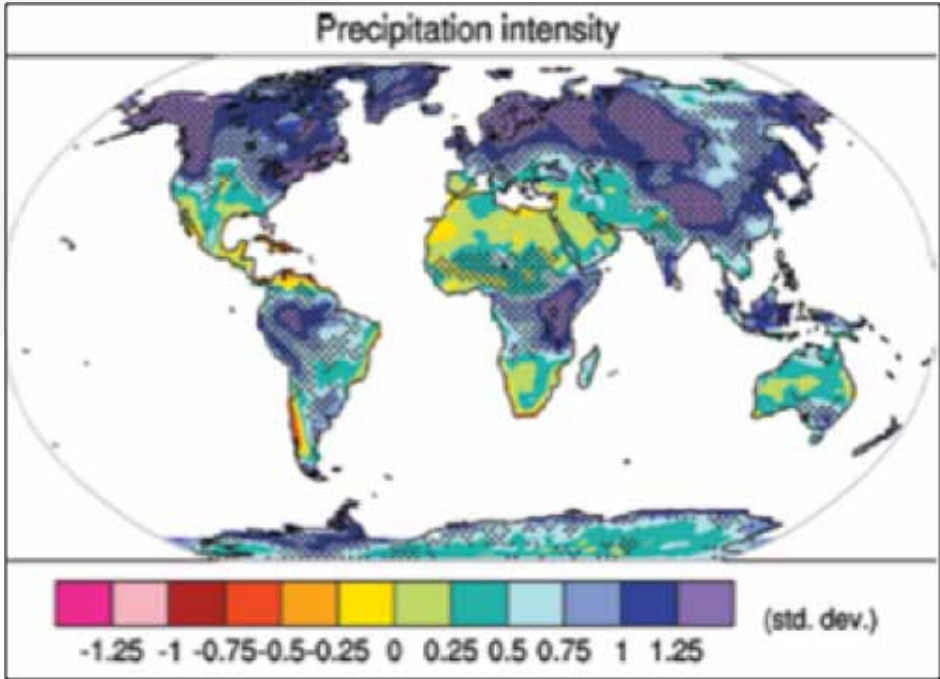


Elaboración propia según indicado en la Figura 18.

Ello obliga a mantener y mejorar las políticas de gestión del riesgo de inundaciones mediante la ordenación del territorio (PATRICOVA), así como las medidas de gestión de las emergencias en municipios turísticos. El área litoral es el espacio de mayor riesgo, en virtud de la elevada vulnerabilidad y exposición existente ante el peligro de lluvias intensas y crecidas fluviales. Además, en relación con el señalado aumento de las temperaturas del mar Mediterráneo en los meses cálidos del año, será necesario modificar los protocolos de alerta temprana y actua-

ciones de emergencia establecidos para este tipo de eventos, puesto que desde mediados de junio es posible el desarrollo de tormentas convectivas intensas en territorio valenciano con volúmenes de lluvia muy abundantes (vid. figura 27). De manera que la temporada alta turística requerirá la puesta en marcha de protocolos de actuación en fecha más temprana (desde junio) que las actualmente previstas (septiembre) y prolongados hasta finales de noviembre.

Figura 27. Cambios en la intensidad de las precipitaciones previstos en la superficie terrestre (horizonte 2100).

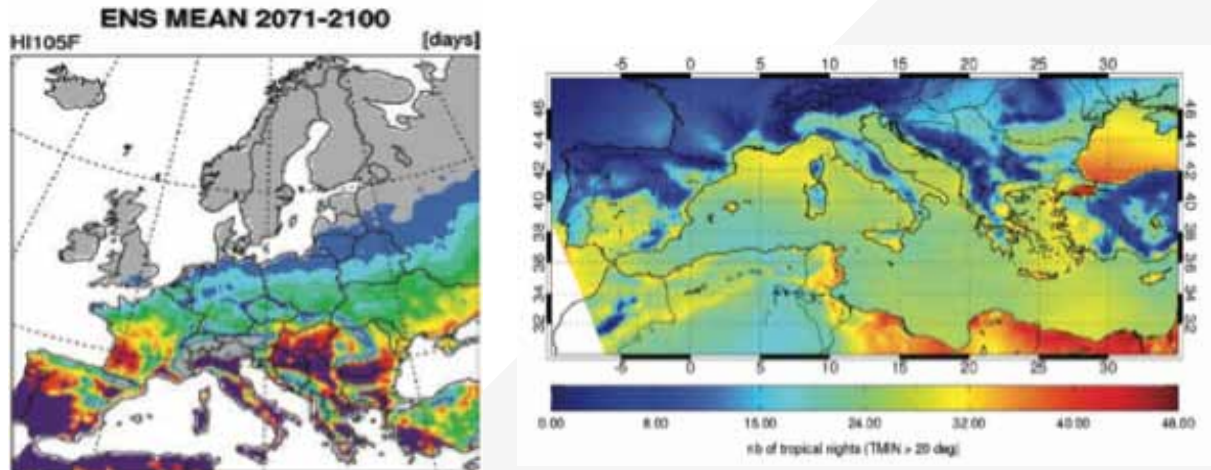


Fuente: IPCC.

Por lo que respecta al tratamiento de valores térmicos extremos que se generan con ocasión de episodios de altas temperaturas, el proyecto europeo “Ensemble”²³ ha elaborado una serie de proyecciones climáticas hacia final del presente siglo manejando una serie de parámetros de gran interés para la actividad turística como el número de días con

“noches tropicales” (Tª mínima > 25° C) o número de días con temperatura máxima por encima de los 45° C. En amplias zonas del interior peninsular, del sur y sureste se presume un incremento significativo en estos dos parámetros de confort climático estival (vid. figura 28).

Figura 28. Cambios previstos en el número de días con temperaturas máxima >40° C y temperatura mínima superior a 20° C. Proyección 2071-2100 (respecto al período de referencia 1961-90).



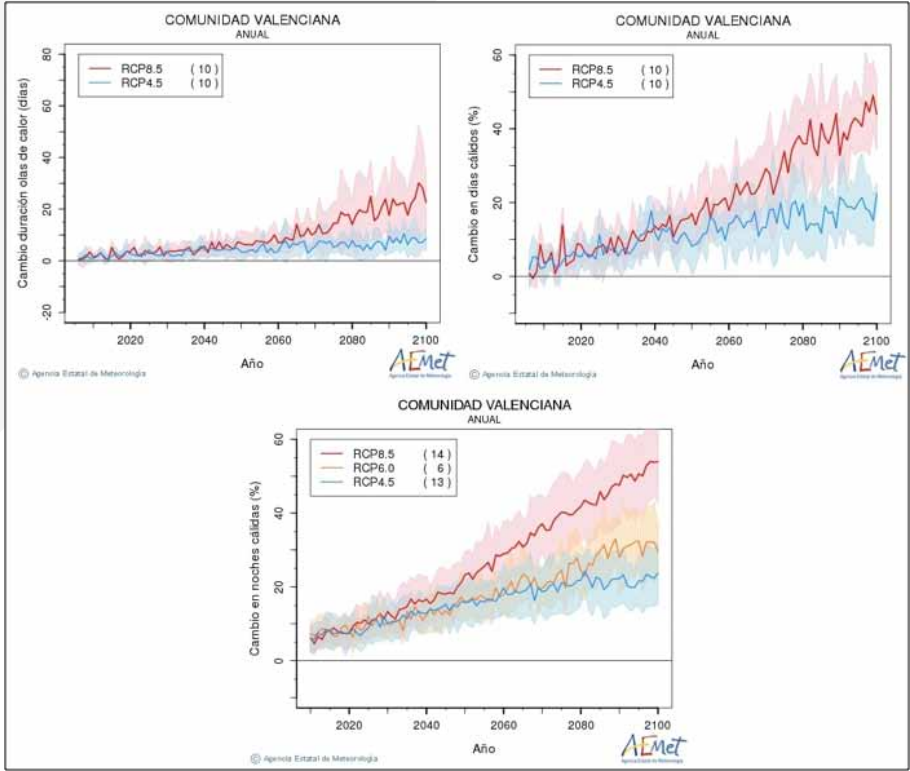
Fuente: Proyecto “Ensembles”.

²³El proyecto de la Unión Europea Ensemble (ENSEMBLE-based Predictions of ClimateChanges and their Impacts) tiene como objetivo acotar las incertidumbres en las predicciones seculares de cambio climático mediante integraciones con diferentes escenarios de emisión, diferentes modelos globales, diferentes modelos regionales y diferentes técnicas estadísticas de regionalización, proporcionando también métodos de pesado y de combinación para aglutinar los distintos resultados individuales en una única predicción probabilística más robusta que las basadas en un único modelo global y en una única técnica de regionalización. Para ello asigna diferente ponderación a los diversos modelos climáticos globales y regionales en función del “ajuste” entre observaciones y simulaciones.

En este sentido, los modelos regionalizados de cambio climático para el ámbito español (Aemet y Oficina Española para el Cambio Climático) han incluido, asimismo, valores extremos de temperatura y precipitación en la proyección de parámetros climáticos hacia final del presente siglo para diversos escenarios de emisiones de gases de efecto

invernadero. En la Comunidad Valenciana, y en relación al período de referencia 1961-2000, se manifiesta un aumento de número de noches cálidas, de días calurosos y en la propia duración de las olas de calor (vid. figura 29)²⁴.

Figura 29. Cambios previstos en la duración de las olas de calor, el número de días cálidos al año (máxima > percentil 90) y en el número de noches cálidas (mínima > percentil 90). Proyección 2000-2100 (respecto al período de referencia 1961-2000).

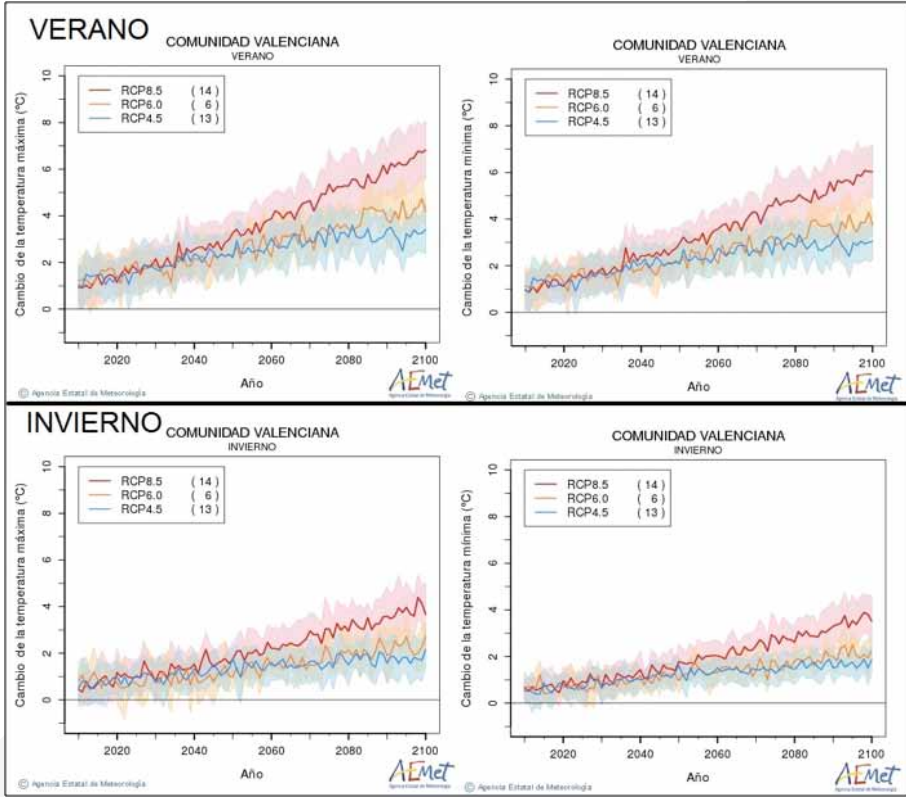


Fuente: Aemet. Modelos climáticos regionalizados. Horizonte 2100.

Este aumento de extremos de temperatura se produce básicamente en la frecuencia de eventos cálidos. En ese sentido, es el verano la estación del año que será más problemática, para la cual las proyecciones prevén los mayores incrementos tanto en temperaturas máximas como en mínimas, pero especialmente en el caso de las máximas, como

se aprecia en la Figura 30 (y que ya se ha puesto de manifiesto para las proyecciones del TCI para el verano). En la misma figura puede verse que los cambios térmicos previstos para el invierno, en el otro extremo, serán mucho más suaves.

Figura 30. Cambios previstos en las temperaturas máximas y mínimas para el verano y el invierno. Proyección 2000-2100 (respecto al período de referencia 1961-2000).



Fuente: Aemet. Modelos climáticos regionalizados. Horizonte 2100.

²⁴La modelización climática para el ámbito español puede consultarse en http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat

El tratamiento de valores climáticos extremos resulta, pues, fundamental en las proyecciones de cambio climático y en el diseño de medidas de adaptación y mitigación de sus efectos en las actividades económicas. No obstante, el análisis meramente cuantitativo (datos climáticos) del confort climático adolece de una carencia fundamental: la propia sensación térmica del ser humano y su umbral de tolerancia, que resulta muy diversa. Por otra parte, el desarrollo de un verano extremadamente cálido (p.e. 2003 ó 2015) a priori no encuentra una relación directa con un descenso de turistas en un destino turístico de sol y playa; por el contrario, verano húmedo y lluvioso puede tener efectos más negativos sobre las reservas de última hora en ese tipo de destinos de sol y playa nada acostumbrados a la lluvia durante la temporada alta. Otra cuestión es que veranos tórridos se conviertan en habituales y se pueda crear la imagen de destinos con climas poco confortables, para los que las políticas de adaptación al cambio climático deben tener diseñadas medidas para evitar pérdidas de competitividad futuras.

Para el caso de la actividad turística que, como se ha señalado, presenta una vulnerabilidad elevada y una exposición a la peligrosidad climática asimismo elevada en los productos turísticos más demandados (sol y playa, nieve, urbano), el desarrollo de eventos extremos de carácter atmosférico tiene como efectos el incremento del riesgo natural y el aumento de efectos sobre la salud humana. En este sentido, las pro-

yecciones climáticas para las próximas décadas señalan un aumento de las temperaturas (medias y máximas), así como el incremento de la variabilidad atmosférica y de su carácter extremo en latitudes mediterráneas. A ello se une un incremento de la vulnerabilidad por el aumento de grupos de riesgo de enfermedades cardiovasculares y pulmonares, motivado por la tendencia al envejecimiento natural de la población en España, así como a la llegada de residentes europeos, especialmente en la fachada este peninsular. Olcina y Martín (2012)²⁵ han analizado la relación existente entre la presencia de oxígeno en el aire, en relación con la circulación de las masas de aire, y el desarrollo de enfermedades pulmonares y cerebrovasculares. La presencia de la masa de aire tropical continental favorece la reducción del porcentaje de oxígeno en el aire y dispara los ingresos hospitalarios por este tipo de dolencias. Si los modelos de cambio climático están anunciando una frecuencia mayor de “olas de calor” estivales en el área mediterránea, de ello se deduce la importancia del establecimiento de sistemas de alerta temprana a la población, residente y estacional (turistas) que estimen la variación del volumen de oxígeno en aire disponible por exceso o por defecto. Ello pueden contribuir a minimizar los impactos de estos cambios ambientales a las personas incluidas en grupos de riesgo (personas susceptibles de padecer enfermedad cardiovascular) e igualmente, a personas con patologías relacionadas con el aparato respiratorio.

4.4. Subida del nivel del mar en la franja costera

En estrecha relación con el comportamiento térmico del agua del mar está el efecto del calentamiento en la subida del nivel de mar y su afección a las áreas litorales. Desde 2002, el grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria se desarrolla el proyecto C3E (Impacto del cambio climático en la costa española²⁶), financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, que ha ido enriqueciéndose, en método y resultados, a lo largo de sus diversas fases de ejecución. En 2014 se han hecho públicos los resultados de la tercera fase de este proyecto y se apuntan los siguientes datos, a tener en cuenta para la adaptación futura de los espacios costeros en España:

- Al igual que pasa en el resto del mundo, en España los impactos observados atribuibles al cambio climático son aquellos que corresponden a cambios en la temperatura del océano o a la acidificación. Con la información existente, los impactos observados relativos a inundación o erosión en zonas costeras no son atribuibles a cambio climático pues están altamente afectados por la acción del ser humano.
- El oleaje es una de las principales dinámicas susceptibles de cambio que afectan a nuestra costa. En los últimos años se han observado aumentos en la intensidad del oleaje en el Cantábrico y disminución en el Mediterráneo y Canarias.



²⁵ Olcina, J. y Martín, D. (2012) “Variaciones de la densidad de oxígeno en el aire y su influencia sobre la salud humana”, Boletín de la AGE nº 58, Madrid, pp. 7-32.

²⁶ Este proyecto integra 3 fases: Fase I, Evolución de cambios en la dinámica costera española; Fase II, Evaluación de efectos en la costa española; y Fase III, Estrategias frente al cambio climático en la costa. (Vid. Ministerio de Medio Ambiente, 2014).

- El aumento del nivel del nivel medio del mar en la zona Atlántico-Cantábrica sigue la tendencia media global observada entre 1,5 y 1,9 mm/año entre 1900 y 2010 y de entre 2,8 mm/año y 3,6 mm/año entre 1993 y 2010. Sin embargo, existe una mayor incertidumbre en cuanto al nivel medio del mar en el Mediterráneo por efectos regionales.
- Considerando un escenario tendencial de aumento de nivel del mar a 2040 (aproximadamente 6 cm), las playas de la cornisa cantábrico-atlántica y norte de las Canarias experimentarán retrocesos medios cercanos a los 3 metros, 2 metros en el Golfo de Cádiz y valores medios entre 1 y 2 metros en el resto de las fachadas.

Un factor que, sin duda, va a influir en el grado de riesgo de la costa española frente al cambio climático es la ocupación humana del litoral,

que ha experimentado un crecimiento importante en las dos últimas décadas. El ritmo de crecimiento anual de la población residente en municipios costeros fue de un 1,9 %, siendo superior en la fachada mediterránea, especialmente en Tarragona, Girona, Alicante y Castellón. Esto ha traído consigo cambios importantes en los usos del suelo, produciéndose un crecimiento urbanístico descontrolado en muchas áreas de la costa española, especialmente en el litoral mediterráneo, que ha culminado con una “artificialización” rotunda de este espacio geográfico.

A efectos de valorar la subida del nivel del mar en la costa española, se ha desarrollado, junto al proyecto C3E, otros estudios que han aportado tasas diversas de incremento del nivel del mar, para los últimos veinticinco años, tal y como se recoge en la tabla adjunta (vid. tabla 8).

Tabla 8. Tasas de la subida del nivel del mar en la costa española, desde 1990, según diversos estudios.

ESTUDIO O INFORME	LITORAL CANTÁBRICO Y ATLÁNTICO	LITORAL MEDITERRÁNEO
Marcos et al. (2005)	Entre +2.12 y +2.91 mm/año	---
Marcos et alt. (2009)	Entre 1.84 y 2.64 mm/año	Entre -0.6 y + 0.48 mm/año
Instituto Español de Oceanografía	---	Entre + 2 mm/año y + 10 mm/año.
Informe C3E (2014)	Entre 2.8 y 3.6 mm/año	Sin determinar

Fuente: Ministerio Medio Ambiente (2014) Cambio climático en la costa española.

Por su parte, la proyección de retroceso de las playas en la costa española para 2040, si se cumplen las previsiones climáticas establecidas en los modelos del IPCC, se estiman retrocesos de playa de hasta 3 metros en la zona atántico-cantábrica; de 2 m. en el Golfo de Cádiz, y de 1,5 a 2 m. en el litoral mediterráneo. Por su parte, la cota de inundación seguirá una tendencia al alza y se prevén un aumento del 8

% en la fachada norte de la costa española y el Mar de Alborán para el año 2040 (lo que supone en torno a 20 cm más de cota de inundación). El sur-sureste de las Islas Canarias muestran aumentos en torno al 6 % y el Golfo de Cádiz y resto del litoral Mediterráneo presenta aumentos en torno al 2-3 % para el año 2040 (vid. figura 31).

Figura 31. Subida media del nivel del mar (cm) en la costa española. Horizonte 2040.



Fuente: Informe C3E. Universidad de Cantabria.

Por último, el informe C3E hace una valoración económica de las pérdidas que se podrían generar en la costa española como efecto de la subida del nivel del mar, pérdida de las playas e incremento de la cota de inundación en el litoral y llega a la conclusión siguiente: “Si la sociedad actual se viera enfrentada a la subida del nivel del mar

considerada para el año 2100, sin incorporar medidas de adaptación, el valor acumulado de las pérdidas futuras alcanzaría cifras entre 500 y 4.000 millones de euros, lo que supone cifras de entre el 0,5% y el 3% del PIB anual según las provincias y los escenarios”(Ministerio de Medio Ambiente, 2014).



5

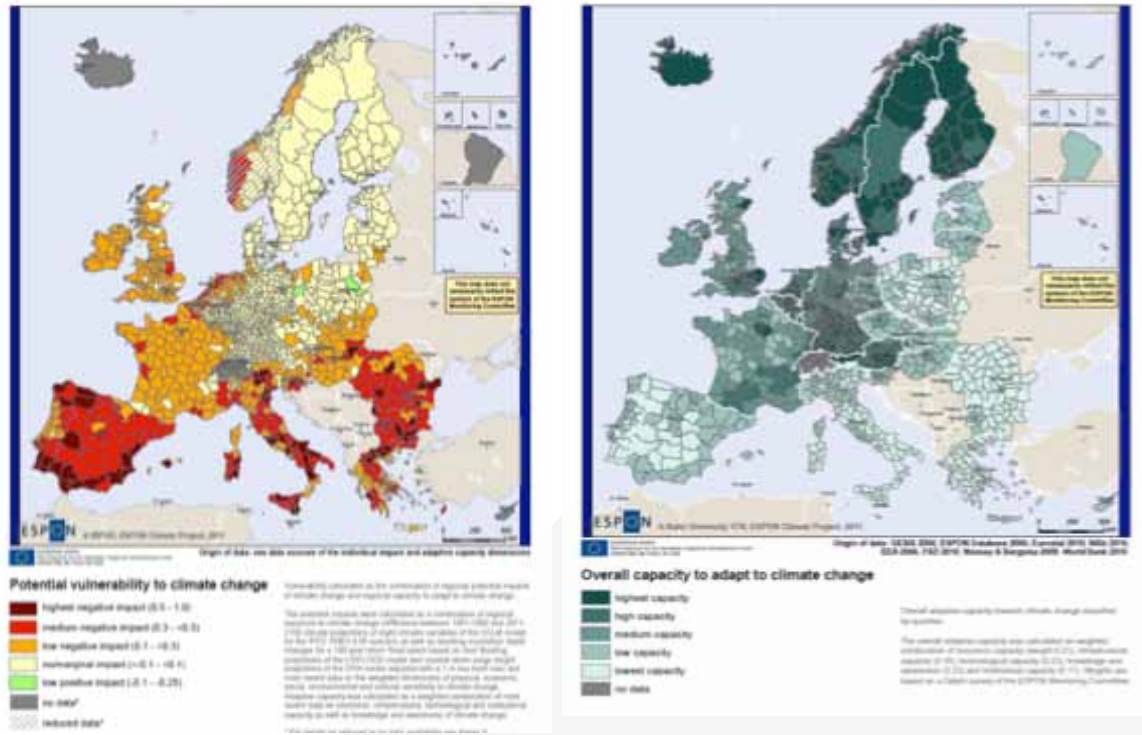
CAMBIO CLIMÁTICO Y TURISMO:

EXPERIENCIAS DE ADAPTACIÓN EN ESPAÑA.

El proyecto europeo Espon-Climate (2007-13)²⁷ ha dibujado una serie de escenarios posibles de vulnerabilidad del territorio europeo ante el cambio climático; todo ello, teniendo en cuenta que cualquier evalua-

ción de la vulnerabilidad se enfrenta a la incertidumbre de los modelos de cambio climático, del escenario de emisiones y de las tendencias futuras en el desarrollo socioeconómico (vid. figura 32).

Figura 32. Vulnerabilidad potencial al cambio climático y capacidad de adaptación en las regiones europeas. Proyecto Espon-Climate.



Fuente: Proyecto Espon-Climate (2013).

²⁷ Los resultados del proyecto Espon-Climate pueden consultarse en http://www.espon.eu/main/Menu_Projects/Menu_AppliedResearch/climate.html

En el ámbito español, se ha seleccionado el litoral mediterráneo como área de análisis de los efectos del cambio climático en los recursos de agua y sus implicaciones en la actividad turística. Se han establecido categorías de vulnerabilidad en las áreas turísticas del Mediterráneo español en relación con el nivel de peligrosidad y con el grado de

ocupación territorial y de preparación-adaptación ante la reducción de volúmenes de agua disponible prevista para finales del presente siglo. En esta clasificación (vid. figura 33), algunas áreas turísticas del litoral alicantino muestran una elevada vulnerabilidad ante la reducción prevista de volúmenes de agua a causa del calentamiento planetario.

Figura 33. Vulnerabilidad potencial a la reducción de recursos de agua prevista en los modelos de cambio climático en las zonas turísticas del litoral mediterráneo español.

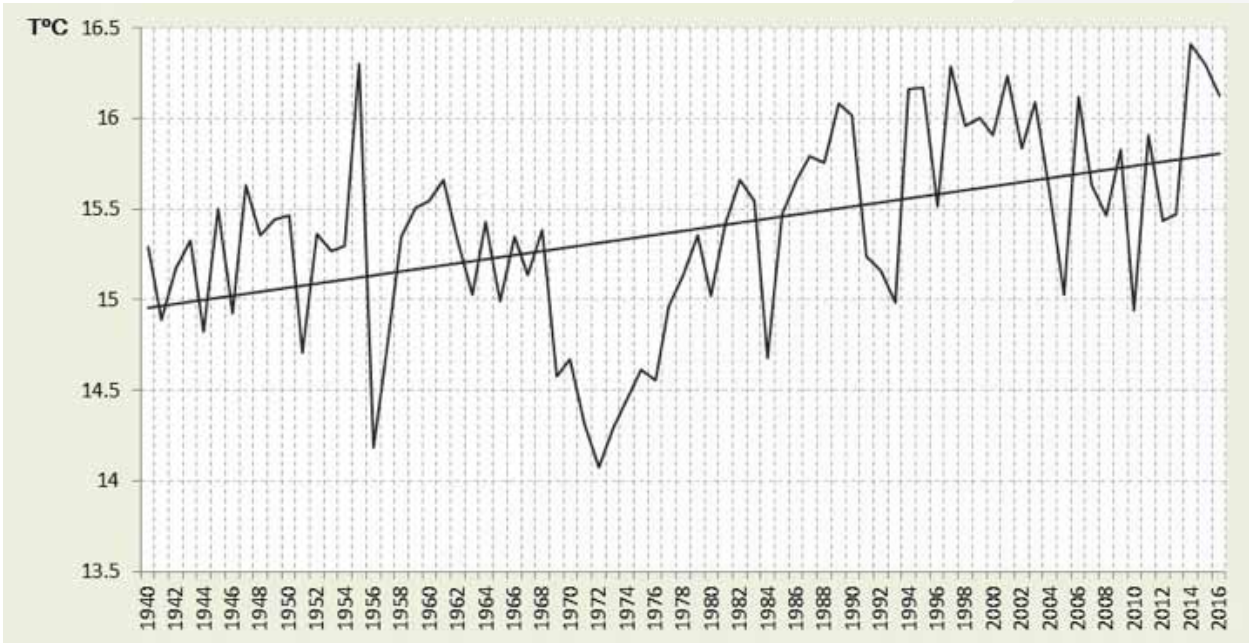


Fuente: Sauri et al. (2014).

Si relacionamos el desarrollo de la actividad turística en la Comunidad Valenciana, como reflejo de lo ocurrido en el litoral mediterráneo español con la evolución del clima en los últimos 150 años, resulta curioso observar que los orígenes de la promoción del clima invernal

de las ciudades de Alicante y Valencia en el último tercio del siglo XIX coincide, curiosamente, con una fase cálida de la temperaturas en todo el planeta que, sin duda, permitió el desarrollo de inviernos algo más suaves.

Figura 34. Evolución de la temperatura media anual en el litoral (observatorios a menos de 20km de la costa) de la provincia de Alicante. (1940-2016).

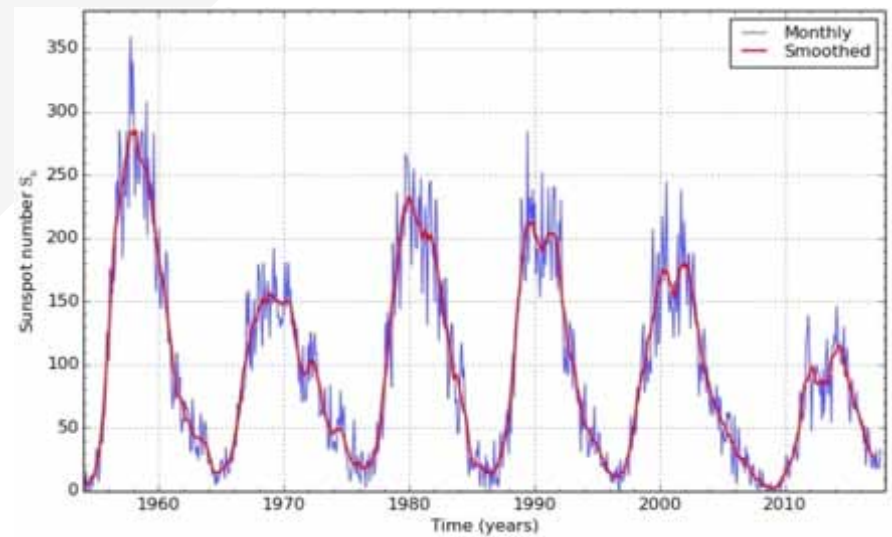


Fuente: Elaboración propia.

La promoción de los veranos cálidos como reclamo principal del turismo masivo de sol y playa que se inicia desde finales de los años cincuenta del siglo pasado, coincide con una fase fría en la evolución de las temperaturas terrestres y también en nuestras latitudes mediterráneas, que termina hacia 1980. Por su parte, las cuatro últimas décadas han registrado un aumento de temperatura anómalo, por encima de lo normal, dentro de una fase cálida del clima terrestre que es la que establece la tendencia actual de calentamiento por efecto invernadero. Como se observa en la figura adjunta (vid. figura 34), hasta ahora dicha tendencia ha sido mayor en el interior de la Comunidad Valenciana (estaciones por encima de 300 m. de altitud), y algo más

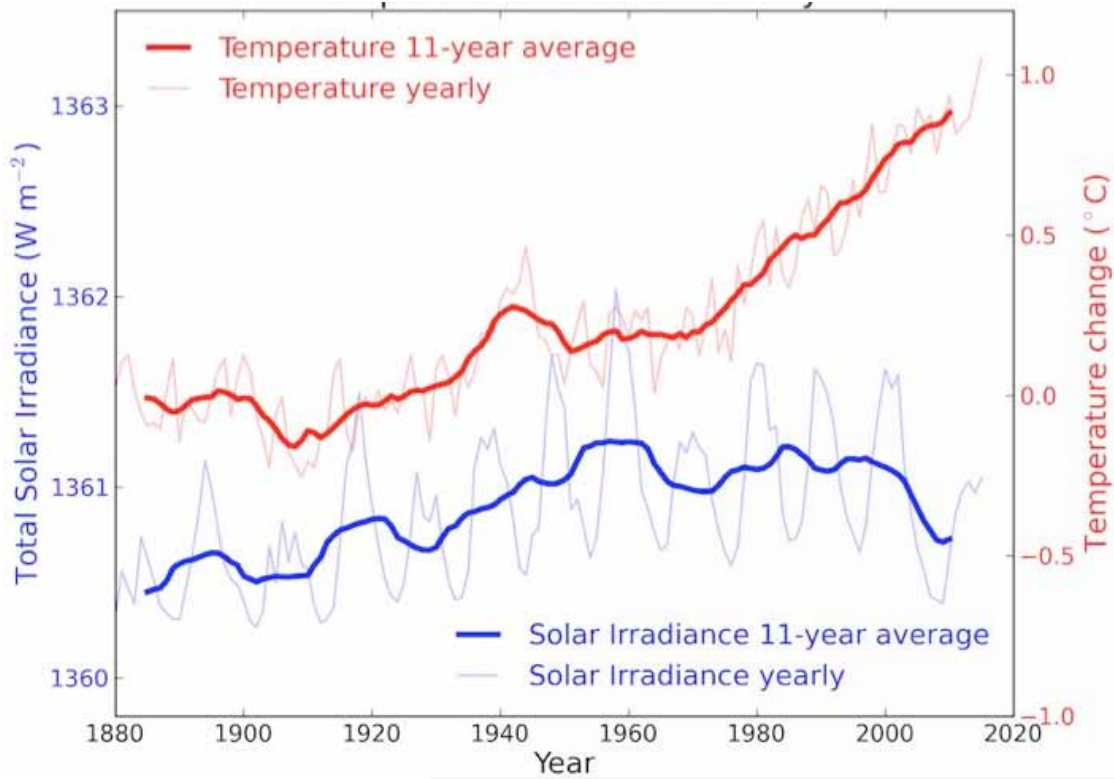
moderada en el litoral (observatorios por debajo de 300 m.). En este escenario intervienen dos ciclos solares especialmente intensos, en los años ochenta y noventa, que, sin duda, están en el origen del incremento de casos registrados de afecciones cutáneas graves debidas a la sobreexposición al sol y falta de precaución ante la intensidad de la radiación solar, por efecto, en muchos casos, de la sobrevaloración a la piel morena dentro de la moda del culto al cuerpo que vive la sociedad actual. No obstante, los ciclos solares más recientes han sido más débiles, muy especialmente el último, lo que sin embargo no ha revertido la tendencia al calentamiento (vid. figuras 35 y 36).

Figura 35. Evolución de los ciclos solares recientes (1950-2017).



Fuente: Royal Observatory of Belgium. Silso Graphics.

Figura 36. Evolución de la radiación solar y de las temperaturas terrestres, entre 1880 y 2017.



Fuente: NOAA.

En la actualidad resulta difícil negar el actual ciclo de calentamiento planetario que, como se ha señalado (vid. supra) ya no encuentra explicación por causas sólo naturales (variaciones en la radiación solar). Siguen quedando, sin embargo, incertidumbres en el comportamiento de algunos elementos climáticos, especialmente en la precipitación, cuya modelización es compleja; en la actualidad, numerosas regiones del mundo –entre ellas, España– no manifiestan tendencias claras en este elemento climático.

Esto nos recuerda que los modelos de cambio climático no son predicciones, al estilo de la predicción meteorológica diaria realizada en los servicios meteorológicos de los Estados. Tan sólo marcan tendencias, pero ahí estriba su valor. Si las tendencias que muestran resultan poco cambiantes con el paso del tiempo, como ocurre con los modelos climáticos incluidos en los diferentes informes de cambio climático realizados por el IPCC desde 1990, entonces la probabilidad de que se cumplan es elevada. Por ello, la próxima década es decisiva para confirmar las actuales hipótesis de trabajo del IPCC y mejorar, aún más, la modelización climática para alcanzar escalas de detalle (local scale). Ahora bien, la necesidad de mantener la investigación climática con el fin de ir confirmando todos los extremos de la hipótesis principal de trabajo (efecto invernadero de origen antrópico) no debe significar inacción de las administraciones públicas o de los agentes privados en las medidas de mitigación y adaptación que deben aplicarse en los territorios.

En la actualidad, no son aún abundantes los ejemplos de adaptación al cambio climático en la escala local en España y aun menos, en municipios turísticos de escala media o pequeña. La adaptación se ha entendido, en muchos casos, como un conjunto de medidas de sostenibilidad ambiental con efectos, de modo muy secundario, en una posible mejora del problema del cambio climático. O bien, se han realizado actuaciones estructurales en los municipios para minimizar los efectos de episodios atmosféricos extremos –básicamente inundaciones y sequías–, entendiendo que éstos son efecto del cambio climático.

La escala local es fundamental para poner en marcha medidas de adaptación al cambio climático; es la escala de la “práctica”, de la “acción”, frente a las escalas superiores (estatal y regional) que son escalas de las “políticas”. En España, la plasmación concreta de la puesta en marcha de medidas de adaptación al cambio climático durante los últimos años en los municipios se está materializando en las acciones siguientes:

- 1. Energía:** implantación de sistemas de iluminación eficientes. Se persigue, una reducción del gasto energético municipal y, en última instancia, una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Se han aprobado ordenanzas municipales de eficiencia energética.
- 2. Agua:** medidas de ahorro. Se han aprobado ordenanzas municipales, motivadas en ocasiones por el desarrollo de secuencias de sequía. Asimismo, se han desarrollado planes locales de reutilización de aguas residuales para riego de espacios verdes municipales, con implantación de sistemas propios para la conducción de aguas depuradas.

3. Riesgos climáticos: obras de defensa. Se han desarrollado obras de encauzamiento de cursos fluviales, instalación de depósitos de agua pluvial para reducir el efecto de avenidas de agua en el núcleo urbano y parques inundables para la retención de volúmenes de agua torrencial. En cumplimiento de las normativas (estatal y autonómica) de protección civil o de aguas, se han elaborado, asimismo, planes municipales de gestión de inundaciones y de sequías.

4. Litoral: Obras de defensa. Se han llevado a cabo obras de defensa en el litoral frente a temporales. Se trata, en todo caso, de infraestructuras y equipamientos desarrollados tras la ocurrencia de un episodio de viento y oleaje fuerte.

5. Ordenación territorial: Se han aprobado planes específicos de ordenación del territorio para la reducción del riesgo de inundaciones, de escala regional, con implicaciones en la planificación urbanística local. Se han diseñado planes de ordenación urbanística adaptados a los supuestos del cambio climático, aunque, los avatares políticos no hayan permitido desarrollarlos. Y se han desestimado planes y proyectos urbanísticos debido a los efectos negativos sobre los recursos de agua existentes en el municipio o en cumplimiento de las normativas estatales o autonómicas del suelo en relación con la prohibición de ocupación de espacios de inundación con riesgo acreditado.

6. Salud: Se han desarrollado planes y protocolos de actuación para eventos atmosféricos extremos (olas de frío y calor), tanto a escala regional como local (grandes municipios). La activación de estos protocolos supone la existencia de planes de aviso meteorológico (escala estatal o regional).

7. Información y participación ciudadana: Se ha creado una red de ciudades por el clima, con participación creciente de los municipios españoles. Además, en diversos municipios se han creado consejos locales de medio ambiente o, específicamente, de cambio climático. Asimismo, se han desarrollado indicadores de seguimiento de cambio climático, donde se lleva a cabo evaluación continua de aspectos energéticos, hídricos, de riesgos naturales o de salud a escala municipal.

De manera que en los municipios españoles se están desarrollando prácticas concretas de adaptación ante el cambio climático, en general poco conocidas, y cuyos efectos son difíciles de evaluar en el corto intervalo de tiempo, pero de gran interés al tratarse de acciones pioneras en un contexto de largo plazo.

Para justificar y fundamentar las estrategias de adaptación al cambio climático en la escala local existen en España una serie de herramientas cuya consulta y seguimiento, a la hora de actualizar dichas acciones, es necesario abordar. La tabla adjunta resume estos documentos (vid. tabla 9).

Tabla 9. Herramientas de consulta para el diseño de estrategias y medidas de adaptación al cambio climático en la escala local.

MODELOS CLIMÁTICOS	<ul style="list-style-type: none">• Informes del IPCC (5º informe ,2013-14; 6º informe, en fase de elaboración)• Modelización de escenarios climáticos (AEMET, renovación regular)
MODELOS PLUVIO-HIDROLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none">• Modelización de evolución de precipitaciones y volúmenes de agua disponibles (CEDEX, 2012)• Informes de Demarcaciones Hidrográficas (en cumplimiento de la Directiva 60/2000)• Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)• Cartografía de inundaciones de las CC. AA.• Planes de Gestión de Inundaciones (Demarcaciones Hidrográficas)
MODELOS DE GASTO DE AGUA	<ul style="list-style-type: none">• Planes de Gestión de Sequía (Demarcaciones Hidrográficas o Agencias Autonómicas del Agua)
MODELOS DE EFECTOS EN EL LITORAL	<ul style="list-style-type: none">• Proyecto I3C de efectos del cambio climático en la costa española
MODELOS DE IMPACTO ECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none">• Informe JRC PESETA (II informe actualizado en 2014)• Informes sectoriales de efectos del cambio climático (turismo)

Fuente: Elaboración propia.

A nivel estatal, la Administración ha elaborado un Plan Nacional de Adaptación al cambio climático, cuyo efecto práctico, de momento, es poco evidente. En el sector turístico, llama la atención la ausencia de acciones relacionadas con la adaptación al cambio climático en el Plan Nacional e Integral de Turismo 2012-15, elaborado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Tan sólo hay mención a la apuesta por la sostenibilidad, en su triple acepción ambiental, económica y social, como eje de actuación en procesos de renovación de destinos, instalaciones y empresas en los municipios turísticos; en concreto se han incluido líneas de ayuda económica, en acción coordinada con el resto de administraciones (regional y local) para la implantación de sistemas de ahorro de agua y energía²⁸.

Por su parte, las Comunidades Autónomas del litoral mediterráneo español han desarrollado instrumentos programáticos para la aplicación de las políticas públicas en materia de turismo, considerando que el marco competencial en España establece que la ordenación y planificación del turismo corresponde a las comunidades autónomas (art. 148.1.18ª de la Constitución), de tal manera que es en los distintos planes regionales de turismo donde resulta patente la sensibilidad y nivel de preocupación por el cambio climático, aunque ésta sigue siendo muy escasa. Las Comunidades Autónomas del litoral mediterráneo español han elaborado este tipo de estrategias, que en algún caso (Cataluña) se acompaña de la elaboración periódica de un completo informe sobre el estado del cambio climático y su modelización futura en el territorio de referencia. Para la adaptación de la actividad turística hay previstas una serie de actuaciones en cada región, que se vinculan

²⁸ Vid. Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2012). Plan Nacional e Integral de Turismo, 2012-2015. Secretaria de Estado de Turismo, Madrid, 124 p. La apuesta por la sostenibilidad ambiental es un eje para la promoción de medidas de actuación en municipios turísticos, dentro del plan (p. 69-70).

a la promoción de destinos sostenibles, la incentivación de medidas de ahorro (energía, agua) en establecimientos hoteleros, las acciones de formación del personal y de información a los clientes de las instalaciones turísticas en las cuestiones de sostenibilidad (vid. Olcina y Vera, 2016b).

Así, en Cataluña, donde el turismo es un sector estratégico de su economía y del modelo de organización territorial, la política turística se basa en un instrumento denominado Pla Estratègic de Turisme de Catalunya 2013-2016, (Generalitat de Catalunya, 2013) que define el modelo turístico de Cataluña y los principios directores que orientan la acción de los agentes públicos y privados del sector. El propósito es crear un modelo que permita que Cataluña mantenga la posición de liderazgo entre los primeros destinos turísticos internacionales. En el diagnóstico previo del turismo que realiza el referido plan, en el apartado de amenazas se indica de forma explícita el cambio climático, que afectará a la diversidad de recursos y reforzará la competitividad del Norte. Como oportunidad, se indica que el incremento de temperaturas supondrá una extensión de la temporada para el turismo de sol y playa. En el desarrollo de los programas que integran el plan, el denominado programa de destinos, habla entre otros aspectos de la renovación de la oferta obsoleta “teniendo en cuenta las nuevas situaciones climáticas...”. También en el programa de excelencia, dentro de la sostenibilidad ambiental se indica la concienciación del sector sobre la importancia de los efectos del cambio climático y se apunta como proyecto concreto una campaña de sensibilización sobre el tema. No obstante, cuando se observa la tabla de actuaciones priorizadas del

plan, con asignación de presupuesto (p. 31), no aparece explícitamente dicha campaña ni acción concreta.

En Baleares, otras de las comunidades que ha hecho del turismo un sector estratégico de su estructura económica y territorial, el instrumento que rige la política turística es el Pla integral de turismo de les Illes Balears 2015-2025 (Govern de les Illes Balears, 2015). En este plan, al referirse a la dimensión ambiental del turismo, se señala (p. 8) que Baleares, uno de los principales destinos del turismo en la Unión Europea, debe llegar a ser un referente medioambiental y ecológico en turismo, con líneas como el uso de las energías renovables y la eficiencia energética. Para ello, prevé introducir una serie de medidas conducentes a reducir las emisiones de gases efecto invernadero, a aumentar la autosuficiencia energética y a mejorar la producción de energía eléctrica, que tienen que llevar implícita una actuación en el sector transporte.

Se entiende que estas acciones favorecerán la generación de nuevas oportunidades de negocio y la dinamización del sector económico. No obstante, a la hora de concretar medidas, el plan de acción 2015, como instrumento operativo, además de mencionar los principios de desarrollo sostenible y calidad medioambiental, no incluye medidas específicas al respecto. Se podría interpretar que los aspectos del cambio climático son competencia de la Oficina del Cambio Climático con la que cuenta esta comunidad, pero sorprende la ausencia de referencias explícitas en su política turística, considerando la importancia estratégica de este sector en el archipiélago. En el caso de la Comunidad Valenciana, llama poderosamente la atención la inexistencia de referencias al tema cambio climático en su Plan

Estratégico Global del Turismo 2010-2020 (Generalitat Valenciana e Invat.tur, 2010). Además, el plan incluye un apartado de prospectiva, con un análisis y percepción del sector turístico, realizado con la participación de los agentes sociales, que se estructura en cuatro apartados clave: entorno; infraestructuras y transporte; oferta; y perfil del turista. En el apartado concreto de entorno, se indica de forma explícita: “Percepción de escasa incidencia al cambio climático” (p.9), lo que lleva a desestimar cualquier línea de acción en esta materia, en el marco de la planificación regional del turismo.

Sorprende el caso de la Región de Murcia porque el instrumento rector de su política turística, el Plan Director de Turismo de la Región de Murcia 2006-2012 (Región de Murcia, 2006), en el marco de la planificación estratégica de esta región, muestra una clara voluntad expansionista del turismo y apuesta por grandes infraestructuras, complejos turísticos de nuevo corte, etc., a pesar de introducir retóricamente el concepto de desarrollo sostenible. Es probable que esta orientación derive del hecho de haber sido formulado en un contexto de crecimiento y grandes expectativas para el incremento de la actividad turística en la región. Pero, en todo el plan no aparece ni una sola mención al tema de la adaptación al cambio climático. Se apunta la existencia de una línea de indicadores para el seguimiento y cumplimiento de los objetivos del plan, dentro de los cuales aparecen indicadores ambientales y su evolución, sin mención alguna a la cuestión del cambio climático. En Andalucía, el Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía 2014-2020 (Junta de Andalucía, 2013) se define como el instrumento básico y esencial en la ordenación de los recursos turísticos para todo el ámbito geográfico de la Comunidad Autónoma y tiene como

referencia los once objetivos temáticos aprobados por el Reglamento (UE) n° 1303/2013, por el que se establecen disposiciones comunes sobre los distintos Fondos Europeos, contribuyendo a la consecución de dichos objetivos mediante el desarrollo de una serie de líneas estratégicas y programas que constituyen los ejes fundamentales del Plan. Entre los once objetivos temáticos contemplados, el 5° lleva por título “Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos”, por tanto, aparece de forma explícita una referencia a este tema como marco principal del plan. Además, para el desarrollo y la programación de este Plan General se han tenido en cuenta una serie de Estrategias andaluzas convergentes con las orientaciones de la Estrategia Europa 2020, entre las que figura la Estrategia Energética 2014-2020 que tiene como finalidad genérica ayudar a desligar crecimiento económico y utilización de recursos, apoyar el cambio hacia una economía con bajas emisiones de carbono, incrementar el uso de fuentes de energía renovables, modernizar nuestro sector del transporte y promover la eficacia energética. Además, este plan tiene también una relación y coherencia con la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático (2002), formada por un conjunto de medidas a ejecutar desde los distintos departamentos del Gobierno andaluz, considerando las medidas con potencial incidencia en las actuaciones de turismo.

Junto al Plan General, la ley de Turismo de esta comunidad autónoma prevé la elaboración de los Marcos Estratégicos para la ordenación de los recursos y las actividades turísticas (MEORAT) que surgen de la conceptualización del territorio como recurso y soporte físico de la actividad turística. Entre otros aspectos, dichos Marcos Estratégicos

deben contener la evaluación de la incidencia ambiental del modelo turístico propuesto, incluyendo los efectos del cambio climático y su coherencia con el desarrollo sostenible.

Respecto al Plan General de Turismo Sostenible, lo esencial es que integra diferentes Programas de actuación, como el de coordinación administrativa y de cooperación público-privada, en cuyo desarrollo hace una referencia explícita a la necesidad de establecer convenios con otros departamentos de la administración autonómica que incluirán “la protección y reparación de aquellos espacios naturales que puedan verse afectados por el cambio climático, caso de los situados en el ámbito litoral”. Asimismo, el programa de apoyo a la calidad y fomento de la sostenibilidad, incluye líneas para prevención y gestión de riesgos en el litoral como consecuencia del cambio climático. Por su parte, el Programa de formación para la profesionalización de los recursos humanos, incorpora entre los conocimientos a adquirir por empresarios y profesionales del sector la concienciación de la necesidad de apoyar el cambio a una economía de baja emisión de carbono, adaptada al cambio climático, que haga un uso eficaz de los recursos y sea medioambientalmente sostenible.

Particularmente interesante resulta el análisis del Informe de Informe de Sostenibilidad Ambiental (Junta de Andalucía, 2014) del plan en cuestión, en cuanto se basa en el cumplimiento de las principales directrices adoptadas por el Consejo Europeo de Gotemburgo de 2001 en la “Estrategia de la Unión Europea a favor del desarrollo sostenible” (COM/2001/264 final y COM/2005/658 final). Esta estrategia pone de manifiesto siete tendencias insostenibles que requieren una

intervención, entre las cuales aparece el cambio climático y la energía. Para ello se enumeran toda una serie de objetivos, operativos y cuantificados, y medidas concretas a escala de la UE para alcanzarlos. Y el primer objetivo específico a largo plazo del plan consiste en luchar contra el cambio climático y sus efectos, respetando los compromisos del protocolo de Kioto y en el marco de la estrategia europea sobre el cambio climático.

Entre las medidas que propone el Informe de Sostenibilidad Ambiental, se indica la necesidad de considerar explícitamente el cambio climático en los planes para los que el Plan General de Turismo Sostenible es referencia y marco de actuación. De este modo, los instrumentos y acciones, a tenor del referido Informe, deben considerar en su formulación el cambio climático y adoptar medidas para que ello se traslade a los proyectos que los desarrollen. Y ello teniendo en cuenta las dos direcciones a través de las que incide el cambio climático en la actividad turística. Una viene dada por los efectos que las actividades turísticas pueden ejercer en la emisión de gases de efecto invernadero;



por ejemplo a través de la presión asociada al incremento del tráfico rodado en determinadas zonas, del tráfico marino en otras, del consumo energético, etc. La otra vertiente son las consecuencias que el cambio climático puede tener en tres aspectos: la demanda de actividades turísticas, en términos de cantidad y calidad; la variación del atractivo turístico de Andalucía, o de ciertas zonas turísticas andaluzas; y la variación de la competencia, a causa del posible desplazamiento de la demanda hacia nuevas zonas cuyo atractivo puede mejorar por el cambio climático.

En general se trata de acciones que persiguen la diversificación del producto turístico y la apuesta por la sostenibilidad como principio de actuación en la búsqueda de la calidad de los destinos, más que de medidas concretas de adaptación al cambio climático. La tabla adjunta resumen las acciones de adaptación previstas en los planes regionales de cambio climático del litoral mediterráneo español (vid. tabla 10).

Tabla 10. Medidas de adaptación del sector turístico al cambio climático contempladas en los Planes Autonómicos de Adaptación al cambio climático del litoral mediterráneo español.

CC.AA	ACCIONES DESTACADAS
CATALUÑA	<ul style="list-style-type: none">• Impulsar la desestacionalización de la oferta turística (potenciar la estación bimodal: primavera y otoño) y de la demanda (cambios en el calendario escolar).• Incorporar los impactos previstos del cambio climático en el Plan estratégico del turismo, así como las medidas de adaptación propuestas.• Impulsar el ahorro y la eficiencia en el uso del agua (separación de aguas grises, depósitos de pluviales, etc.) y de la energía.
BALEARES	<ul style="list-style-type: none">• Implantación de políticas empresariales de uso eficiente de la energía.• Incorporación de un estudio de emisiones de CO2 y de medidas correctoras en la solicitud de la licencia integrada de actividades para los establecimientos comerciales.• Fomento de la utilización de dispositivos y mecanismos de control eficientes para establecimientos turísticos de alojamiento.• Buenas prácticas en medio ambiente en el sector turístico.• Normativa para el ahorro de energía y disminución de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector turístico de alojamiento.

CC.AA	ACCIONES DESTACADAS
C. VALENCIANA	<ul style="list-style-type: none">• Refuerzo de la sostenibilidad como eje de las estrategias de desarrollo turístico de la Comunitat Valenciana a corto, medio y largo plazo.• Apoyo al sector turístico para la implantación de sistemas de gestión medioambiental y la mejora de la eficiencia energética en empresas y entidades locales turísticas y para el planeamiento y desarrollo sostenible de destinos turísticos.• Inversión en infraestructuras y equipamientos sostenibles en empresas turísticas y entidades locales.
MURCIA	<ul style="list-style-type: none">• Fomento del consumo responsable en el sector turístico<ul style="list-style-type: none">• Fomentar el ahorro y la eficiencia energética en el sector:• Fomentar la utilización de vehículos de alquiler más eficientes, de menores emisiones de GEI.• Plan para fomentar el uso de la microgeneración.• Plan de sustitución de equipos de climatización por otros más eficientes: tecnología “invertir”.• Desarrollo de modelos ecoturísticos<ul style="list-style-type: none">• Promocionar los modelos de turismo rural, cultural y deportivo entre otros, que sean sostenibles y respetuosos con el medio en el que se desarrollan.• Fomento de la red de itinerarios y senderos ecoturísticos.• Desestacionalización de la oferta para evitar la concentración y la sobreexplotación de los recursos en determinadas épocas del año.• Diversificación de la oferta turística.• Aumento de la dotación de servicios de tipo social, cultural, sanitario, deportivo y comercial en zonas turísticas.

CC.AA	ACCIONES DESTACADAS
ANDALUCÍA	<ul style="list-style-type: none">• Realizar planes de reconversión para la adaptación de los espacios de alta montaña a las nuevas condiciones climáticas.• Realizar estudios de detalle sobre el retroceso de playas por aumento del nivel medio del mar y su incidencia en los destinos turísticos de sol y playa.• Adaptar el entorno físico urbano y la infraestructura turística en las ciudades de atractivo monumental y cultural.• Adecuar progresivamente las edificaciones e infraestructuras turísticas a las nuevas condiciones del clima.• Desarrollo de estudios de impactos y vulnerabilidad al cambio climático sobre los diferentes espacios turísticos.• Crear sistemas de indicadores que alerten sobre los efectos del cambio climático en el turismo.• Evaluación socioeconómica de los efectos del cambio climático en el turismo y análisis de inversión futura.

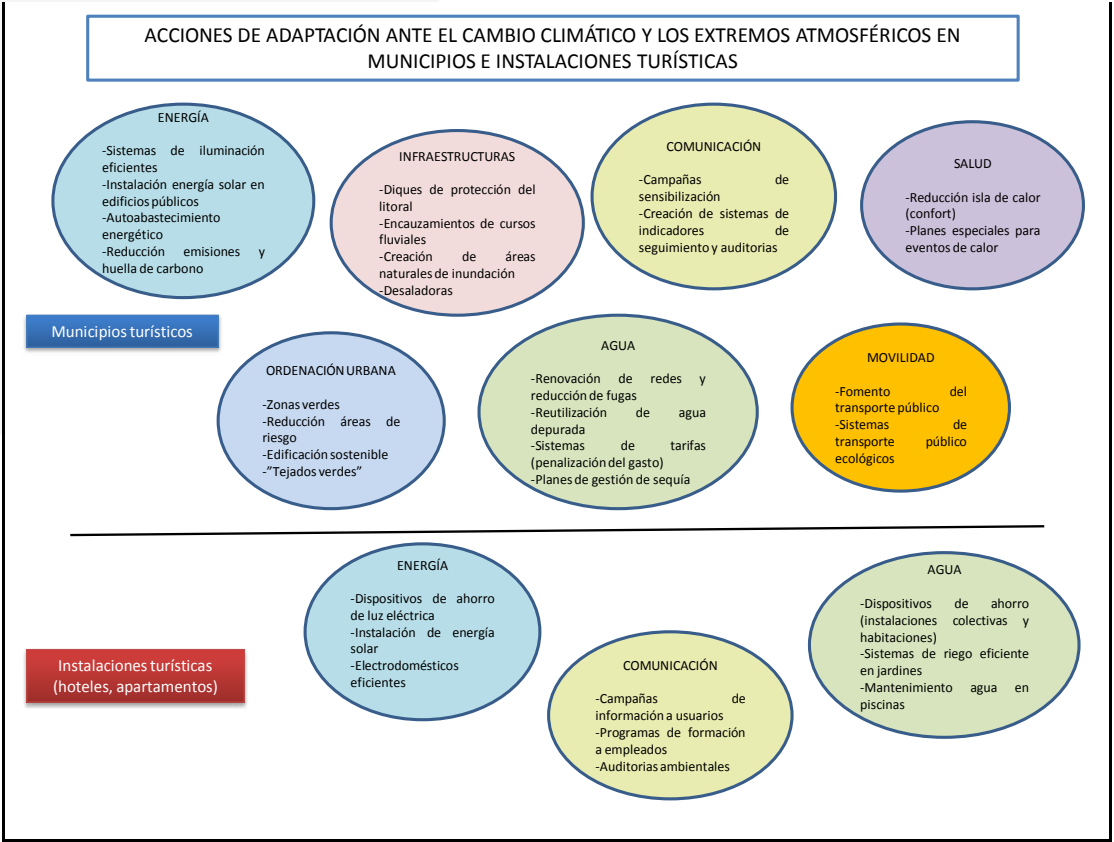
Fuente: Planes Autonómicos de Adaptación al Cambio Climático de las CC.AA. Elaboración propia, a partir de Olcina y Vera 2016b.

Al tratarse, en todos los casos, de documentos aprobados recientemente, en pocos casos se ha realizado una evaluación de seguimiento y, en todo caso, para el sector turístico, las medidas señaladas han tenido, hasta el momento presente, un grado de implantación bajo.

Más interés, por su parte, tienen las acciones locales de adaptación al cambio climático y sus riesgos (extremos atmosféricos) vinculados

llevadas a cabo en España en los últimos años se han desarrollado bien por propia iniciativa de los gobiernos municipales, en muy pocos casos, o bien en el marco de la Red de Ciudades por el Clima, creada en 2005, y auspiciada por el Ministerio de Medio Ambiente y la Federación Española de Municipios y Provincias (vid. figura 37).

Figura 37. Acciones de adaptación al cambio climático y a los extremos atmosféricos en municipios e instalaciones turísticas.



Fuente: Elaboración propia.

Debe señalarse, asimismo, que en 2011, el Ministerio de Medio Ambiente aprobó la Estrategia Española de Sostibilidad Urbana y Local, como adaptación al territorio español de la Estrategia Temática Europea de Medio Ambiente Urbano de 2006 (ETEMAU). El documento contiene una hoja de ruta de enorme interés para su aplicación en los municipios y ello debe suponer la puesta en marcha en los entes locales de una serie de planes sectoriales y de aprobación de ordenanzas relacionadas directamente con la sostenibilidad fundamentalmente ambiental de estos territorios. Asimismo, y con la referencia de la Ley

del Suelo aprobada en 2008, se pretende dar un impulso a la integración de acciones de sostenibilidad ambiental en los planes de ordenación urbana. En la Estrategia se dedica un amplio apartado a las medidas de mitigación y adaptación del cambio climático que comprenden acciones relacionadas con la reducción de emisiones, energías limpias, movilidad sostenible. La tabla adjunta resume las medidas contenidas en la Estrategia en materia de cambio climático para su aplicación en los municipios (vid. tabla 11).



Tabla 11. Medidas y acciones relacionadas con la adaptación al cambio climático en la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (2011).

SECTOR	MEDIDAS
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none">• Promover una utilización más eficiente de los modos de transporte, favoreciendo el trasvase hacia los modos más sostenibles y el desarrollo de la intermodalidad, para así conseguir un nuevo reparto modal más reequilibrado.• Priorizar el transporte público.• Promover la mejora en la funcionalidad de los servicios de transporte público de viajeros.• Promoción de la conducción eficiente.• Impulsar los Vehículos limpios y eficientes.• Impulsar la eficiencia energética de los servicios públicos de transporte.• Promover las nuevas tecnologías en los sistemas de tracción y motores, y los combustibles alternativos.• Fomentar los biocarburantes.• Fomentar la captación de energías renovables en las áreas de servidumbre.• Promover el etiquetado energético.• Fomentar acciones destinadas a la reducción de vapores durante la operación de reportaje de vehículo.

SECTOR	MEDIDAS
AGUA	<ul style="list-style-type: none">• Reducir el consumo de agua en la edificación y fomentar el reciclaje y uso selectivo de la misma.• Minimizar el consumo energético del ciclo urbano del agua
MODELO URBANO	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar un modelo urbano y territorial maximizador de la eficiencia energética, teniendo en cuenta, preservando y potenciando los valores urbanos de la ciudad y los naturales del territorio, y dando lugar a una red polinuclear de ciudades compactas y complejas (con diversidad de usos) conectadas mediante transporte público.• Desarrollar un nuevo urbanismo que integre la energía en la planificación, de modo que condicione las características de los edificios y el espacio público, haciendo de los nuevos desarrollos sistemas eficientes que se acerquen a la autosuficiencia energética.• Reducir el consumo energético en la edificación.
RESIDUOS	<ul style="list-style-type: none">• Medidas para mejorar el balance energético en la gestión de residuos mediante el fomento de la recogida selectiva y el reciclaje.

EVENTOS EXTREMOS	<ul style="list-style-type: none">• Reducir la escorrentía torrencial.• Evitar o reducir los daños de las inundaciones en la edificación y las infraestructuras.• Aplicar Planes Especiales de Sequía (aprobados en marzo de 2007) de acuerdo con la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional e implantación de Planes de Emergencia ante situaciones de sequía en las ciudades de más de 2000 habitantes (Ley 10/2001 del Plan Hidrológico) y en otros de menor tamaño o con sistemas mancomunados de abastecimiento de aguas.• Reducir tanto la generación de calor en el interior de los edificios, como la penetración y absorción de radiación solar desde el exterior. Desarrollar los sistemas naturales de ventilación y enfriamiento
TURISMO	<ul style="list-style-type: none">• Impulsar un nuevo modelo turístico más competitivo y sostenible a largo plazo, controlando la presión sobre el territorio, los recursos naturales, el patrimonio cultural y el paisaje; diversificando los modelos económicos locales y apostando por la transformación cualitativa de la actividad turística. Revitalizar y reconvertir los desarrollos turísticos ya existentes según este mismo modelo, donde también se tengan en cuenta criterios saludables y sanitarios.• Controlar la presión sobre el territorio para garantizar la preservación del capital natural y del paisaje que son los fundamentos del capital turístico, en base al análisis de la capacidad de carga del medio físico, ecológico, social, económico y patrimonial, examinando detenidamente los efectos del desarrollo turístico sobre el consumo de recursos, agua, energía, ocupación de suelo, paisaje, calidad de vida, etc.• Frenar la construcción de nuevas plazas turísticas en las zonas congestionadas y estudiar la posibilidad de plantear procesos de descongestión y reconversión urbanística y turística en determinados casos, a escala local y supramunicipal.

Fuente: Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (2011). Elaboración propia.

Ciudades turísticas del litoral mediterráneo español como Barcelona, Calvià, Marbella han aprobado Planes o Estrategias locales de adaptación al cambio climático y mejora de la resiliencia urbana. Pero sorprende que no son muchos, todavía, los ejemplos que pueden encontrarse en los municipios turísticos de esta parte del territorio español. Contrasta esta situación con el impulso que ha merecido esta cuestión, por contra, en el País Vasco, donde numerosos municipios han elaborado planes específicos de acción, ordenanzas municipales y han desarrollado ya medidas concretas en los últimos años (p.e. Bilbao, Balmaseda, Honsarribia, Areatza, Tolosa, Durango, Amurrio, etc.). El propio Gobierno Vasco ha desarrollado un manual de planeamiento urbanístico (2012) donde insta a los municipios a aplicar medidas de acción y adaptación ante el cambio climático.

La Federación Española de Municipios y Provincias, por su parte, ha desarrollado en los últimos años diferentes iniciativas para fomentar la acción local en materia de lucha y adaptación al cambio climático. A la creación de la mencionada Red de Ciudades Españolas por el Clima, ha seguido la elaboración desde 2009 de informes anuales de “Políticas Locales de lucha contra el Cambio Climático”, la preparación de un documento informativo sobre “Vulnerabilidad al Cambio Climático a escala local” (2010)²⁹ y la redacción de una “Guía para el desarrollo de normativa local en la lucha contra el cambio climático” (2012)³⁰, con pautas para la redacción y puesta en marcha de ordenanzas municipi-

²⁹ Federación Española de Municipios y Provincias (2010) Vulnerabilidad al cambio climático a escala local. Ministerio de Medio Ambiente y Red Española de Ciudades por el Clima, Madrid, 310 p.

³⁰Federación Española de Municipios y Provincias (2012) Guía para el desarrollo de normativa local en la lucha contra el cambio climático, Ministerio de Medio Ambiente y Red Española de Ciudades por el Clima, Madrid, 253 p.

³¹La Agenda 21 de Málaga (2015) puede consultarse en <http://www.oma-malaga.com/pagina.asp?cod=2>.

pales en los sectores relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático (energía, transporte, residuos, agua, vivienda, planeamiento urbano, participación, fiscalidad).

Desde 2006, y con una periodicidad bianual, esta Federación organiza una convocatoria para premiar las buenas prácticas en materia de adaptación al cambio climático. Esta convocatoria organiza los proyectos en diversos apartados (energía, movilidad, eco-innovación, educación y planificación territorial). En general, de la relación total de propuestas seleccionadas y de proyectos premiados en las cinco convocatorias desarrolladas se puede observar que las acciones dedicadas a cuestiones energéticas, tanto en edificios (instalación de energía solar) como en movilidad urbana (vehículos híbridos, bicicletas), y las orientadas a la sostenibilidad ambiental, en términos generales (mejora en el servicio de tratamiento de residuos sólidos urbanos, campañas de sensibilización), son las que más se han desarrollado, frente a los proyectos relacionados con la ordenación territorial, que han tenido una consideración menor. La tabla adjunta muestra los proyectos llevados a cabo por municipios turísticos del litoral mediterráneo, y que han tenido como finalidad el desarrollo de acciones relacionadas directamente con la actividad turística en las seis convocatorias realizadas hasta 2017; se comprueba que son escasas las actuaciones desarrolladas realmente con finalidad turística, si bien esta convocatoria no está orientada a esta cuestión (vid. tabla 12)³¹.

Tabla 12. Buenas prácticas de adaptación al cambio climático en municipios turísticos del litoral mediterráneo español. Red de Ciudades por el Clima, 2006-2016.

2006	2008	2010
<ul style="list-style-type: none">• Creación observatorio energía de Barcelona• Creación Agencia Local Energía y Cambio Climático de Murcia• Implantación del Carsharing en Barcelona	<ul style="list-style-type: none">• Vías amables del municipio de Murcia• Alumbrado eficiente de Calviá	<ul style="list-style-type: none">• Servicio público de alquiler de bicicletas de Murcia• Plan de Infraestructuras Ciclistas (PICA) de Alicante• Creación de carriles-bici en Palma de Mallorca• Proyecto de movilidad sostenible “Me han bajado los humos” de Palma de Mallorca• Proyecto eficiencia energética “De la luz verde a la luz blanca” de Denia• Mejora del alumbrado público de Ibiza• Red de carga de vehículos eléctricos en aparcamientos municipales de Palma de Mallorca• Recuperación de humedal a 100 m. de la playa en Motril

2012	2014	2016
<ul style="list-style-type: none">• Plan director de ahorro energético del Ayuntamiento de Marbella• Determinaciones del plan general de ordenación urbana vigente de Marbella (2010) para la Mejora del medio ambiente y la protección del entorno natural	<ul style="list-style-type: none">• Plan de Acción para la energía sostenible de Lorca (2013-2020)• Recuperación ambiental e integración urbanística del cordón dunar litoral (Marbella)• Educar contra el cambio climático (Marbella)• Creación de la “Fundació Observatori Valencià del Canvi Climatic” (Ayuntamiento de Valencia)	<ul style="list-style-type: none">• Centro para la innovación en energía y sostenibilidad –Living Lab- Castellón• Carril bico entre la Contraparada y Beniel (Murcia)• Programa Educación Ambiental “Conocer+Cambiar= Residuos 0” (Alhaurín de la Torre).• Celebrem Amb La Natura (Castellón)• Castelló + Sostenible (Castellón)• Huertos de Ocio Municipales (Murcia)• Ecoaula (Murcia)• Escuelas Verdes (Murcia)• Murcia, Ciudad Comprometida con el Cambio Climático (Murcia)

Fuente: Red Española de Ciudades por el Clima.

Por último, la empresa turística también ha llevado a cabo estrategias y medidas para la adaptación al cambio climático que merecen destacarse (Olcina y Vera, 2016 a y b). Tanto tour-operadores como cadenas hoteleras han desarrollado desde los años noventa una serie de estrategias y medidas de adaptación al cambio climático que está dando resultados concretos muy interesantes. Así, el mayor grupo de tour operación europeo (TUI) con más de 30 millones de clientes, desarrolla una política sólida de adaptación al cambio climático desde principios de los años noventa del pasado siglo. En efecto, desde principios de 1990, la compañía TUI ha participado en proyectos diseñados específicamente para proteger el clima, con participación de investigadores, administración, empresa privada y sociedad civil. La estrategia climática de TUI se basa en la prevención y reducción de las emisiones y la adaptación de los diferentes sectores de actividad de la empresa con medidas de eficiencia hacia aspectos ambientales y específicamente relacionados con el cambio climático. Para ello ha definido una serie de objetivos de sostenibilidad climática y ambiental:

- Apoyar e implementar políticas para reducir y evitar las emisiones de gases de efecto invernadero
- Optimizar los procesos operativos y aplicar tecnologías innovadoras para mejorar la eficiencia
- Comprometerse con objetivos de reducción específicos
- Promover el uso de energías renovables
- Elevar la conciencia de los consumidores y de los empleados para la protección activa del clima
- Cooperar con las organizaciones no gubernamentales, la administración y las instituciones de investigación.

La operadora turística lleva a cabo una evaluación sistemática de su huella ambiental (energía, agua) a partir de la definición de indicadores, ha puesto en marcha un servicio técnico de seguimiento de políticas de protección del clima y ha aprobado un Código de Conducta que incluye el compromiso con la protección del clima como uno de sus principios principales, además de realizar campañas de sensibilización de esta tema entre clientes y socios. Estas cuestiones son de aplicación, como se ha mencionado, a sus diferentes sectores de actividad (transporte aéreo, hoteles, cruceros, vehículos de alquiler). Las acciones puestas en marcha por el tour-operador en la última década han sido reconocidas en 2011, por la organización “Carbon Disclosure Project” , que persigue la transparencia de las empresas en materia de gestión ambiental y de puesta en marcha de políticas efectivas de reducción de emisiones de gases, de consumo de agua y de protección de espacios forestales.

En el caso concreto de España, EXCELTUR, la alianza para la excelencia turística, asociación formada por 25 de las más relevantes empresas de la cadena de valor turística que integra los distintos subsectores que forman dicha cadena y que, en definitiva, es el lobby empresarial más importante de este país, ha sido pionera en afrontar nuevo retos para el sector empresarial turístico. Entre sus estudios y publicaciones, se encuentra MONITUR (Exceltur, 2011), ranking de competitividad turística de las comunidades autónomas de España, que analiza la posición competitiva de las 17 comunidades, organizando los indicadores en pilares, uno de los cuales es la ordenación y condicionantes competitivos del espacio turístico. Este pilar integra variables como son la protección del territorio, densidad urbanística de los destinos y compromiso ambiental, y a su vez se desglosa mediante indicadores

como el tratamiento de residuos, reutilización de aguas, gestión ambiental de playas y adhesión a programas de compromiso ambiental. No obstante, llama la atención que ningún indicador haga referencia al cambio climático y a sus efectos previsibles.

Por su parte, grandes grupos hoteleros internacionalizados, como Melia, NH o Riu, están desarrollando su propias estrategias de reducción de consumo de energía y agua, en el marco de políticas generales de reducción de costes empresariales, que han supuesto la renovación de instalaciones eléctricas y de agua, con efectos palpables de disminución de consumo por plaza hotelera y día en estas dos variables ambientales. De manera que, aunque insertas en concepciones de rentabilidad económica de la empresa, debe valorarse muy positivamente los resultados que se están obteniendo a escala de instalación hotelera, que suponen un ejemplo para cadenas hoteleras de menor dimensión o hoteles de titularidad familiar, de los que hay numerosos ejemplos en España y específicamente en su litoral mediterráneo (vid. tabla 13).

Tabla 13. Estrategias de reducción de agua y energía en grandes cadenas hoteleras.

CADENA HOTELERA	AGUA	ENERGÍA
RIU Hotels and Resorts	De 389 l/plaza/día (2013) a 371 l/plaza/día (2014)	De 16,03 Kw/plaza/noche (2013) a 15,31 Kw/plaza/noche (2014)
Melia Group	De 500 l/plaza/día (2013) a 490 l/plaza/día (2014)	De 22,30 Kw/plaza/noche (2013) a 21,34 Kw/plaza/noche (2014)
HN Hotels	De 303 l/plaza/día (2013) a 300 l/plaza/día (2014)	De 55,52 Kw/habitación/noche (2013) a 51,43 Kw/habitación/noche (2014)

Fuente: Memorias anuales de responsabilidad corporativa de las cadenas hoteleras.

Además de las medidas puestas en marcha por las grandes cadenas hoteleras es necesario destacar, por último, las actuaciones de adaptación que han llevado a cabo empresarios turísticos particulares en los últimos años. Básicamente se trata de actuaciones para el fomento del ahorro de energía y de agua en apartamentos y, sobre todo, en instalaciones hoteleras que se ha difundido al resto de intalaciones de menor tamaño en diversos destinos turísticos. Es el caso de la Costa Brava (Gabarda, Ribas y Daunis, 2015), de la Costa Daurada, de Mallorca, de Benidorm (Rico et al, 2013), del litoral de Murcia y de la Costa del Sol.

En estos casos, surge primero la necesidad de ahorrar agua, a partir de la década de los años ochenta del pasado siglo y a ello se ha unido la necesidad del ahorro de energía, en los últimos quince años debido al incremento de tarifas eléctricas y el aumento de porcentaje en el gasto de energía eléctrica presupuesto de explotación anual de una instalación hotelera. Suele haber, además, un evento importante de sequía ocurrido en los destinos turísticos, que motiva la realización de actuaciones por parte de la iniciativa privada y que complementan o, incluso, suplen las acciones desarrolladas por las administraciones públicas. Así ha ocurrido en Benidorm, tras la sequía de 1978, en el litoral catalán tras las sequías de 1990-95 y de 2008, en Baleares y Costa del Sol, por la sequía de 1990-95 y en el litoral de Murcia por las frecuentes sequías desde los años ochenta del pasado siglo (Martínez Ibarra, 2015).

Hay que tener en cuenta, asimismo, el papel que han tenido las ayudas a empresas del sector puestas en marcha por las administraciones, estatal y autonómica, en los últimos años en relación con el fomento de medidas generales de sostenibilidad y, específicas, de ahorro de energía y agua. Y asimismo, deben tenerse en cuenta las directrices económicas de las cadenas hoteleras o de particulares de mejora de resultados anuales de explotación en un sector cada vez más competi-

tivo, y que han encontrado en la reducción de gastos de energía y agua un elemento de ahorro importante.

Una relación de medidas puesta en marcha por la planta hotelera de las áreas turísticas del litoral mediterráneo español en los últimos quince años contempla:

- Instalación de grifería y sanitarios con dosificación de caudal en habitaciones.
- Instalación de grifería eficiente en cocinas.
- Sistemas de presión en el suministro de agua de los hoteles.
- Información a los clientes con recomendaciones de ahorro de agua
- Sistemas eficientes de riego de zonas ajardinadas (goteo, programación de riesgos).
- Mantenimiento de agua en piscinas todo el año, con tratamientos de depuración y cloración.
- Sistemas de ducha de pulsador en piscinas.
- Utilización de agua de pozos propios para rellenado de piscinas (pozos de los años 70 y 80).
- Utilización de electrodomésticos eficientes en cocinas y lavandería (lavaplatos, lavadoras).
- Sistemas combinados de ahorro de agua y energía (agua sanitaria con energía solar).
- Sistemas de “emergencia” para abastecimiento en hoteles (agua de pozos y unidades de desalinización propias en grandes hoteles).

En muchos casos, se han aprovechado procesos de renovación de las plantas hoteleras, y la puesta en marcha de programas de ayudas estatales para llevar a cabo dicha renovación. Y el resultado ha sido una disminución en el consumo de agua y de energía eléctrica (Rico et al., 2013; Gabarda et al. 2015), que ha favorecido la reducción en los gastos anuales de explotación de los hoteles.

Es de notar que tanto organismos públicos (Diputaciones Provinciales) como asociaciones hoteleras en las áreas turísticas han desarrollado planes y estrategias orientadas a la reducción de consumos de agua y energía en el sector turístico, en el marco de políticas de adaptación al cambio climático. Debe tenerse en cuenta que la implantación de medidas de reducción de consumo de agua y la estrecha relación que ello tiene con el gasto energético anual de un establecimiento hotelero, puede llegar a suponer una disminución del 25% en la factura energética de un hotel; de ahí el interés en el desarrollo de este tipo de medidas por parte de las empresas hoteleras, sea cual sea su tamaño y titularidad.

Para impulsar medidas de ahorro de agua y energía, los hoteles han desarrollado, en los últimos, campañas de sensibilización sobre ahorro y uso sostenible del agua, dirigidas tanto a clientes como a trabajadores. Se trata de campañas que, en algunos casos, comenzaron ya a finales del pasado siglo, pero que se han intensificado en la última década en relación con la mayor atención a las actuaciones de sostenibilidad. Se ha recurrido al empleo de carteles o adhesivos informativos en las zonas generales y en las propias habitaciones. En la actualidad, esta es una medida común en buena parte de la planta hotelera del litoral mediterráneo español. Se anima, por ejemplo, a los clientes a utilizar las toallas más de un día y se informa de los beneficios que su acción voluntaria supone para el ahorro de agua y detergente, la disminución de la contaminación, y la reducción de emisiones de CO2 para frenar el cambio climático.

Por último, una línea de actuación futura deberá ser la reutilización de aguas residuales en las propias instalaciones hoteleras. En la encuesta realizada en el presente estudio, se ha puesto de manifiesto la falta total de acciones de los hoteles dentro de esta estrategia de ahorro de agua. En el informe sobre usos del agua en el área metropolitana de Barcelona (Domene, Sauri et al. 2004) se señalaba la implantación de redes de aguas grises para inodoros en hoteles como una posible medida de ahorro de agua aplicar en este ámbito de estudio. A pesar de que se señalaban ahorros de agua del 10% respecto al consumo total anual de un hotel, los autores aconsejaban la necesidad de estudiar bien la viabilidad de la inversión a realizar en función del tamaño de la instalación hotelera. La reutilización del agua utilizada en lavabos y duchas de las habitaciones para los inodoros, a partir de la instalación de depósitos comunitarios para su tratamiento y posterior utilización en redes de aguas grises con destino a los inodoros supone, en efecto, una inversión costosa que debe valorarse a la hora de aplicar esta medida en un hotel. Otra posibilidad, de coste menor, es el aprovechamiento de agua de las duchas existentes en las piscinas de los hoteles para el rellenado diario que debe realizarse en las propias piscinas y que supondría inversiones asumibles en un hotel.

6 TURISMO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA:

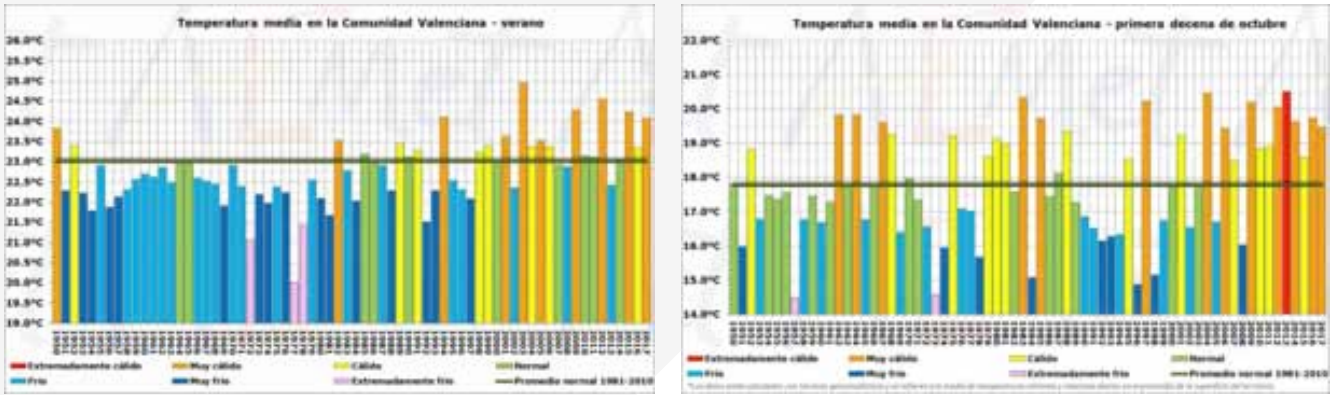
AGENDA DE FUTURO

A efectos de planificación y adaptación de los espacios turísticos de la Comunidad Valenciana a los efectos del cambio climático, estos datos de proyección futura de variables atmosféricas, índices de confort y de temperatura de aguas marinas supone:

- La posibilidad de modificar el calendario de “temporada alta”, muy centrada en la actualidad en julio y sobre todo agosto, que podrá prolongarse desde junio a septiembre, incluidos, además de considerar la estación primavera junto con octubre muy aptos para las estancias turísticas en este espacio geográfico. La figura adjunta (figura 38) muestra la evolución de la temperatura media de los meses de verano en el conjunto de la Comunidad Valenciana, manifestando una evidente tendencia al alza en las dos últimas décadas. Esta tendencia es, asimismo, manifiesta en la temperatura media de los primeros diez días del mes de octubre en la serie 1950-2017, lo que confirma la posibilidad mencionada de extender la temporada alta turística hacia los extremos (final de primavera y comienzos de otoño) en el territorio valenciano para las diferentes modalidades turísticas y, de modo particular, para el turismo de sol y playa y para el turismo de interior.



Figura 38. Temperatura media en la Comunidad Valenciana en los meses de verano (izquierda) y temperatura media en la primera decena de octubre (derecha). 1950-2017.



Fuente: AEMET. Comunidad Valenciana.

- La necesidad de acondicionamiento climático de los establecimientos turísticos, de las viviendas residenciales y de las tramas urbanas a una situación más habitual de altas temperaturas y elevada humedad, diurna y nocturna, a los efectos de compensar el disconfort térmico que se estima creciente en los espacios costeros, especialmente a partir de mediados del siglo actual.
 - La obligación de tener bien diseñados los sistemas de abastecimiento de agua, a escala regional y local, en un área con natural escasez de recursos, donde la propia reducción de precipitaciones, el aumento de la irregularidad en su desarrollo y el incremento de la evaporación en embalses, originará una disminución de volúmenes de agua superficial disponible.
 - La necesidad, asimismo, de modificar, en la escala local, los protocolos de protección civil y sanidad pública, puesto que se van a alterar los calendarios de riesgo frente a determinados peligros de causa climática (tormentas y lluvias intensas por la presencia de aguas calidas en el Mediterráneo occidental durante un período del año mayor), así como la frecuencia e intensidad de aparición de extremos atmosféricos (olas de calor y sus efectos en grupos de riesgo). En esta cuestión será necesario mejorar los sistemas de drenaje de precipitaciones intensas en las ciudades turísticas en aras a la reducción de sectores de riesgo de anegamiento e inundación.
- La tabla adjunta resume el conjunto de propuestas y medidas a desarrollar en los próximos años en relación con los posibles efectos del cambio climático y de sus riesgos asociados en la actividad turística de la Comunidad Valenciana (vid. tabla 14).

Tabla 14. Cambio climático y turismo. Propuestas para la planificación turística de la Comunidad Valenciana

ACCIONES A DESARROLLAR POR LA ADMINISTRACIÓN Y SECTOR TURÍSTICO	<ul style="list-style-type: none">• Elaboración de un Plan Estratégico específico sobre Cambio Climático y Turismo en la Comunidad Valenciana. Evaluación de efectos en las diferentes modalidades turísticas de la Comunidad Valenciana y propuestas concretas para cada una de ellas.• Estudio de las posibilidades de modificación de las temporadas turísticas (prolongación hacia la primavera y otoño) en relación con el comportamiento térmico previsto en las próximas décadas. Relación con futuras campañas de promoción.• Campañas de concienciación de los municipios turísticos sobre los efectos del cambio climático y medidas de adaptación• Campañas de concienciación en el sector turístico (hoteles, apartamentos, empresarios del sector) sobre los efectos del cambio climático y medidas de adaptación
ACCIONES A DESARROLLAR DE FORMA COORDINADA ENTRE ADMINISTRACIONES	<ul style="list-style-type: none">• Revisión y actualización del Plan Valenciano de Cambio Climático• Creación de Observatorio Valenciano de Cambio Climático• Elaboración de informes regulares (4 años) sobre Cambio Climático en la Comunidad Valenciana con análisis por sectores económicos afectados• Aprobación y seguimiento del PATIVEL (Plan de Acción Territorial del Litoral de la Comunidad Valenciana) para la gestión territorial sostenible del litoral valenciano• Minimización de la pérdida de confort climático en los meses centrales de verano con medidas de ordenación del territorio y normativas de construcción de edificios (climatización)• Seguimiento especial del grado de cumplimiento del PATRICOVA en municipios turísticos.• Seguimiento especial de los Planes de Gestión de Sequía y elaboración de Planes Municipales de Sequía en municipios turísticos de más de 20.000 hab.• Planificación racional y sostenible de recursos hídricos, apostando fundamentalmente por recursos propios (superficiales y subterráneos), por recursos no convencionales (reutilización de aguas depuradas y desalación) y gestión de la demanda.

Los modelos de cambio climático como se ha señalado no son pronósticos al estilo de la predicción meteorológica diaria. Marcan tendencias a medio y largo plazo, pero ahí estriba su valor. Si las tendencias que muestran resultan poco cambiantes con el paso del tiempo, como ocurre con los modelos climáticos incluidos en los diferentes informes de cambio climático realizados por el IPCC desde 1990, entonces la probabilidad de que se cumplan es elevada. Por ello, la próxima década va a ser decisiva para confirmar las actuales hipótesis de trabajo del IPCC y mejorar, aún más, la modelización climática para alcanzar escalas de detalle. Ahora bien, la necesidad de mantener la investigación climática con el fin de ir confirmando todos los extremos de la hipótesis principal de trabajo (efecto invernadero de origen antrópico) no debe significar inacción de las administraciones públicas o de los agentes privados en las medidas de mitigación y adaptación que deben aplicarse en los territorios y, especialmente, en la actividad turística del área mediterránea, que es una de las más vulnerables a los efectos de cambio climático señalados.



BIBLIOGRAFÍA



AEMA (2012) Los impactos del cambio climático en Europa: evaluación basada en indicadores. Informe conjunto de la AEMA, CCI y OMS. Oficina de Publicaciones de la CE y Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid, 240 p.

AEMET (2009) Generación de escenarios regionalizados de cambio climático en España. Available at http://www.aemet.es/documentos/es/elclima/cambio_climat/escenarios/Informe_Escenarios.pdf.

AMELUNG, B. and D. VINER (2006). “Mediterranean tourism: exploring the future with the tourism climatic index.” Journal of Sustainable Tourism 14(4): 349-366.

AMELUNG, B.; NICHOLLS, S.; VINER, D. (2007) “Implications of global climate change for tourist flows and seasonality”, Journal of Travel Research, 45, pp. 285-296.

ANTON CLAVÉ, S.; RULLAN SALAMANCA, O.; VERA REBOLLO, J.F. (2011) “Mass Tourism Development on the Mediterranean Coast”, Tourism Geographies, 13:3, 495-501.

BAÑOS CASTIÑEIRA, C.J.; VERA REBOLLO, J.F.; DÍEZ SANTO, D. (2010) “El abastecimiento de agua en los espacios y destinos turísticos de Alicante y Murcia”, Investigaciones Geográficas, nº 51, pp. 81-105.

BARNETT J, and O’NEIL S. (2010) “Maladaptation”, Global Environmental Change, 20, pp. 211-213.

BECKEN, S. and J. HAY (2007). Tourism and climate change. Risks and opportunities. Clevedon, Buffalo, Toronto, Channel view publications.

BODHANOWICZ, P. (2009) “Theory and Practice of Environmental Management and Monitoring in Hotel Chains”. In GÖSSLING, S., HALL, C.M. and WEAVER, D. (eds) Sustainable Tourism Futures: Perspectives on Systems, Restructuring and Innovations. London. Routledge: 102-130.

BOWS, A., B. ANDERSON, et al. (2009). “Air transport, climate change and tourism.” Tourism and hospitality, Planning and development. 6(1): 7-20.

BROUDER, P. and LUNDMARK, L. (2011) “Climate change in Northern

Sweden: intra-regional perceptions of vulnerability among winter-oriented tourism businesses”, Journal of Sustainable Tourism 19, (8), pp. 919-933.

BRUNET, M. et al. (2007), Temporal and spatial temperature variability and change over Spain during 1850–2005. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, nº 112, D12117, doi: 10.1029/2006JD008249.

BURRIEL, E. L. (2009) “Los límites del planeamiento urbanístico municipal. El ejemplo valenciano”, Documents d’Anàlisi Geogràfica, 54, pp. 33-54.

BURRIEL, E: L. (2008) “La “década prodigiosa” del urbanismo español (1997-2006)”. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, vol. XII, núm. 270 (64). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270/sn-270-64.htm>>

BUTCHER, J. (2003) The Moralisation of Tourism. Sun, Sand... and Saving the World ? London. Routledge.

CALBO, J.; SANCHEZ-LORENZO, A.; CUNILLERA, J. y BARREDA-ESCODA, A. (2010) “Projeccions i escenaris de future”, en LLEBOT, J.E. (Ed.): Segon informe sobre el canvi climatic a Catalunya. Barcelona: Institut d’Estudis Catalans and Generalitat de Catalunya. ConsellAsessor per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya, 183-239.

CERON, J. P. and G. DUBOIS (2005). “Limits to tourism ? A backcasting scenario for a sustainable tourism mobility in 2050”. Symposium “The end of Tourism? Mobility and Local-global connections”, Eastbourne, CTPS.

COROMINAS, J. (2008) “Los nuevos Planes Hidrológicos de las Cuenas Andaluzas”. 1º Seminario Nacional sobre “Los nuevos planes de Cuenca según la Directiva Marco del Agua”. Fundación Botín, Madrid. Disponible en http://www.fundacionmbotin.org/seminarios-nacionales-ponencias_observatorio-del-agua_publicaciones.htm

CUNILLERA, J., MAS, J., MANZANO, A., PRAT N., MUNNE, A. , SAURI D. (eds.) (2009) Aigua i Canvi Climàtic. Barcelona: Agència Catalana de l’Aigua.

DODDS, R. (2007) Sustainable tourism and policy implementation: lessons from the case of Calviá, Spain, Current Issues in Tourism, 10 (4), 296-322.

DOMENE, E., SAURI, D., PARES, M. (2005) “Urbanization and Sustainable Resource Use: The case of garden watering in the Metropolitan Region of Barcelona”, Urban Geography, 26(6), 520-535.

DUBOIS AND CERON, (2006) “Tourism and climate change: Proposals for a research agenda”, Journal of Sustainable Tourism, 14 (4): 399-415.

DUC PHAM, T., SIMMONS, D.G. and SPURR, R. (2010) “Climate Change Induced Economic Impacts on Tourism Destinations: The case of Australia”. Journal of Sustainable Tourism, Vol. 8, Issue 3, pp. 449 – 473.

ESPON Climate. (2011) Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Main Report. Available at: http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/CLIMATE/ESPON_Climate_Final_Report-Part_B-MainReport.pdf.

ESSEX, S., KENT, M., & NEWNHAM, R. (2004) Tourism development in Mallorca: Is water supply a constraint?, Journal of Sustainable Tourism, 12 (1), 4-28.

EXCELTUR (2005) Impactos sobre el entorno, la economía y el empleo de los distintos modelos de desarrollo turístico del litoral mediterráneo español, Baleares y Canarias. Resumen ejecutivo. Madrid: Deloitte y Area de Estudios e Investigaciones de Exceltur.

FUNDACIÓN BBVA (2006) Conciencia y conducta medioambiental en España. Unidad de Estudios de Opinión Pública, Madrid, 71 p. Disponible en http://www.fbbva.es/TLFU/dat/resultados_medio_ambiente.pdf

FUNDACIÓN OPTI (2005) Estudio de prospectiva del sector turismo. Escenarios de demanda global y tendencias tecnológicas. Madrid, Fundación OPTI.

GARCIA, C. & SERVERA, J. (2003) Impacts of tourism development on water demand and beach degradation on the island of Mallorca (Spain), Geografiska Annaler, 85 A (3-4), 287-300.

GIL OLCINA, A. (2010) “Optimización de recursos hídricos y armoniza-

ción de sus usos: el Consorcio de Aguas de la Marina Baja”, Investigaciones Geográficas, 51, 165- 183.

GIL OLCINA, A. And RICO AMOROS, A.M. (2007) Políticas del Agua II. Mejora y ampliación de los riesgos de Levante. Murcia: ESAMUR.

GOMEZ-MARTIN, B. (2006). “Climate potential and tourist demand in Catalonia (Spain) during the summer season”, Climate Research(32): 75-87.

GOSSLING, S and HALL, C. M. (2006) “Uncertainties in predicting tourist flows under scenarios of climate change” Climate Change, 79, pp. 163-173.

GÖSSLING, S. (2002) “Global Environmental Consequences of Tourism”. Global Environmental Change, 12(4): 283-302.

GÖSSLING, S. and C.M. HALL (eds) (2005) Tourism and Global Environmental Change. Ecological, social, economic and political interrelationships. London, Routledge.

GÖSSLING, S. and PEETERS, P.M. (2007). “It does not harm the environment!” An analysis of industry discourses on tourism, air travel and the environment”. Journal of Sustainable Tourism 15(4), pp. 402-417.

GOSSLING, S., SCOTT, D., HALL, CM ; CERON, JP; DUBOIS, G (2012) “Consumer Behaviour and Demand response of tourist to climate change”, Annals of Tourism Research, 39, 1: 36-58

GÖSSLING, S., J. BRODERICK, et al. (2007). “Voluntary carbon offsetting schemes for aviation : efficiency and credibility.” Journal of Sustainable tourism. 15(3): 223-248.

GOSSLING, S., P. PEETERS, et al. (2012). “Tourism and water use: Supply, demand and security. An international review.” Tourism management(33): 1-15.

GÖSSLING, S., PEETERS, P. and SCOTT, D. (2008) “Consequences of Climate Policy for International Tourist Arrivals in Developing Countries”. Third World Quarterly 29(5), pp. 873-901.

GÖSSLING, S., P. PEETERS, C. M. HALL, J-P CERON, G. DUBOIS, L. LEHMANN AND D, SCOTT (2012) “Tourism and water use: Supply, Demand

and Security. An international review”, *Tourism Management*, 33, 1-15.

HALL, C.M. and HIGHAM, J. (eds.) (2005) *Tourism, recreation and climate change: International perspectives*. Clevedon UK: Channel View Publications.

HAMILTON, L.C. and KEIMB, B.D. (2009) “Regional variation in perceptions about climate change”, *International Journal of Climatology*, 29, pp. 2348-2352.

HEIN, L., M.J. METZGER and MORENO, A. (2009) “Potential impacts of climate change on tourism; a case study for Spain Current Opinion”, *Environmental Sustainability*, 1, pp. 170- 178.

HOF, A. & SCHMITT, T. (2011) Urban and tourist land use patterns and water consumption: evidence from Mallorca, Balearic Islands, *Land Use Policy*, 28, 792-804.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2010) Banco de datos sobre el sector turístico español. Available at http://www.ine.es/inebmenu/mnu_hosteleria.htm

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2010) Encuesta de ocupación hotelera. <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft11%2Fe162eoh&file=inebase&L=0> Last accessed 2nd August 2010.

JRC (2009) The PESETA project. Impact on climate change in Europe. European Commission. Disponible en <http://peseta.jrc.ec.europa.eu/>

LÓPEZ GARCÍA, M^a. J. (1991) La temperatura del mar Balear a partir de imágenes de satélite. *Universidad de Valencia*, 158 pp.

MARCH, H. and SAURI, D. (2009) “What lies behind domestic water use? A review essay on the drivers of domestic water consumption”, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 50, 297- 314

MIECZKOWSKI, Z. T. (1985), The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *The Canadian geographer*, n°29, p. 220-33.

MIRÓ PÉREZ, J.J. (2014) Downscaling estadístico de series climáticas mediante redes neuronales: Reconstrucción en alta resolución de la temperatura diaria para la Comunidad Valenciana. Interpolación espacial y análisis de tendencias (1948-2011). Tesis Doctoral. Instituto Interuniversitario de Geografía de la Universidad de Alicante, Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo, y Departamento de Geografía de la Universidad de Valencia. 523p. Doi: 10.13140/RG.2.1.2059.1523.

MIRÓ, J. J., ESTRELA, M^a J. y MILLÁN, M. (2006) “Summer Temperature Trends in a Mediterranean Area (Valencia Region)”. *International Journal of Climatology*, n° 26, p. 1051-1073, doi: 10.1002/joc.1297.

MIRÓ, J. J., ESTRELA, M^a J. y OLCINA CANTOS, J. (2015), Statistical downscaling and attribution of air temperature change patterns in the Valencia region (1948–2011). *Atmospheric Research*, n° 156, p.189-212, doi:10.1016/j.atmosres.2015.01.003.

MIRÓ PÉREZ, J.J.; ESTRELA NAVARRO, M^a J.; OLCINA CANTOS, J. (2016) “Reconstrucción de la señal térmica local en la Comunidad Valenciana entre 1948 y 2011 a partir de un downscaling estadístico mediante una red neuronal artificial: detección de patrones locales de cambio”, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n° 70, 113-147.

MIRÓ, J.J., CASELLES, V. y ESTRELA, M.J. (2017). Multiple imputation of rainfall missing data in the Iberian Mediterranean context. *Atmospheric Research*, n° 197, p.313-330, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2017.07.016>

OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD DE ESPAÑA (2006) Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad. Alcalá de Henares. Observatorio de la Sostenibilidad en España, Ministerio de Medio Ambiente.

OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD DE ESPAÑA (2012) Atlas

de la sostenibilidad en España. Alcalá de Henares. Observatorio de la Sostenibilidad en España, Ministerio de Medio Ambiente.

OLCINA CANTOS, J. (2009) “Cambio climático y riesgos climáticos en España”, *Investigaciones Geográficas*, 49. Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, pp. 197-220.

OLCINA CANTOS, J. (2012) “Turismo y cambio climático: una actividad vulnerable que debe adaptarse”, *Investigaciones Turísticas*, 4, pp. 1-34.

OLCINA CANTOS, J. y MOLTÓ MANTERO, E. (2010) “Recursos de agua no convencionales en España. Estado de la cuestión, 2010” *Investigaciones Geográficas*, 51. Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, pp. 131-163.

OLCINA CANTOS, J.; VERA-REBOLLO, J.F. (2016a) “Adaptación del sector turístico al cambio climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas”, *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, n° 36 (2), 331-349.

OLCINA CANTOS, J.; VERA-REBOLLO, J.F. (2016b) “Climate change and tourism policy in Spain: Diagnosis in the Spanish mediterranean coast”, *Cuadernos de Turismo de la Universidad de Murcia*, n° 38, 565-571.

OLCINA CANTOS, J.; BAÑOS CASTIÑEIRA, C.; RICO AMORÓS, A. M. (2016) “Medidas de adaptación al riesgo de sequía en el sector hotelero de Benidorm (Alicante, España)”, *Revista de Geografía Norte Grande*, n° 65, 129-153.

PALMER, T. & RIERA, A. (2003) Tourism and environmental taxes with special reference to the ‘Balearic ecotax’, *Tourism Management*, 24, 665-674.

PASTOR, F., VALIENTE, J.A.y ESTRELA, M^a J. (2015) Sea surface temperature and torrential rains in the Valencia region: modelling the role of recharge areas. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, n° 15, p.1677-1693, doi:10.5194/nhess-15-1677-2015.

PASTOR, F., VALIENTE, J.A., PALAU, J.L. (2017). “Sea surface temperature

in the Mediterranean climatology, trends and spatial patterns” poster presented in 10th Hymex Workshop in Barcelona (4-7 July 2017), <http://www.ceam.es/VERSUS/publications.html>

PEETERS, P. and G. DUBOIS (2010). “Exploring tourism travel under climate change mitigation constraints.” *Journal of Transport Geography* 18: 447-457.

PEETERS, P., GÖSSLING, S. and BECKEN, S. (2006) “Innovation towards tourism sustainability: climate change and aviation”, *International Journal of Innovation and Sustainable Development* 1(3), pp. 184-200.

PEETERS, P., S. GÖSSLING, et al. (2007). “Innovation towards tourism sustainability: climate change and aviation.” *International journal of innovation and sustainable development* 1(3): 184-200.

PEETERS, P., SZIMBA, E. and DUIJNISVELD, M. (2007) “Major Environmental Impacts of European Tourist Transport”, *Journal of Transport Geography* 15, pp. 83-93.

QUEREDA SALA, J. et al. (2001) Nuestro porvenir climático, ¿Un escenario de aridez?. *Universitat Jaume I, Castellón*, 224 p.

QUEREDA SALA, J.; MONTON CHIVA, E. y ESCRIG BARBERA, J. (2009) Evaluación del cambio climático y de su impacto sobre los recursos hídricos en la cuenca del Júcar. *Generalitat Valenciana, Valencia*, 165 pp.

RICO AMORÓS, A.M. (2007) “Tipologías de consumo de agua en abastecimientos urbano-turísticos de la Comunidad Valenciana”, *Investigaciones Geográficas*, n° 42, pp. 5-34.

RICO-AMOROS, A., OLCINA-CANTOS, J. AND SAURI, D. (2009) “Tourist Land Use Patterns and Water Demand. Evidence from the Western Mediterranean”, *Land Use Policy*, 26, 493-501.

RODRÍGUEZ MÉNDEZ, M. y DOMÍNGUEZ GARCÍA, M.D. (2011) “Cambio climático, turismo y políticas regulatorias”, *Revista de Análisis Turístico* n° 11, AECIT, Madrid, pp. 35-44.

ROSELLO, J. (2011) “España, Turismo y cambio climático”, *Economistas* n°

127, Madrid, en pp. 28-34.

SAURÍ, D. AND LLURDÉS, J.C. (2010) “El Turisme”, a J.E. Llebot (ed): Segon Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya, CADS.

SAURÍ, D., OLCINA, J., MARCH, H., MARTÍN-VIDE, J., VERA, F., PADILLA, E. and SERRA-LLOBET, A. (2011) “Case Study Mediterranean Coast of Spain”, in ESPON Climate: Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Applied research project 2012/1/4. Final Report. Annex 4. Disponible en: www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/CLIMATE/ESPON_Climate_Final_Report_Annex4_Spain_Case_Study.pdf.

SCOTT, D. (2006) “Climate change and sustainable tourism in the 21st century”, in Cukier, J.(ed.) Tourism Research: Policy, Planning, and Prospects . Waterloo. Department of Geography, University of Waterloo, pp. 175-248.

SCOTT, D. and LEMIEUX, C. (2009). Weather and Climate Information for Tourism .Geneva and Madrid. WMO and UNWTO.

SCOTT, D. C.M HALL, and GÖSSLING, S. (2011) Climate change and tourism: Impacts, adaptation and mitigation. London, Routledge.

SCOTT, D., P. PEETERS, et al. (2010). “Can tourism deliver its “aspirational” greenhouse gas emission reduction targets?” Journal of Sustainable Tourism 18(3): 393-408.

SCOTT,D. and BECKEN,S.(2010) “Adapting to climate change and climate policy: progress, problems and potentials”, Journal of Sustainable Tourism, vol. 18, nº 3, pp. 283-296.

STERN, N. (2006) The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge.Cambridge University Press.

SUSTAINABLE TOURISM COOPERATIVE RESEARCH CENTRE (2009) The Impacts of Climate Change on Australian Tourism Destinations:

developing adaptation and response strategies – Summary. Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, Gold Coast, Qld.

TÀBARA, J.D. (2010) “Percepció I comunicació del canvi climàtic a Catalunya”, en J.E. Llebot (ed) Segon Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya. Barcelona, Generalitat de Catalunya i Institut d’Estudis Catalans, pp. 977-1010.

TORTELLA, B.D. & TIRADO, D. (2011) Hotel water consumption at a seasonal mass tourist destination: the case of the island of Mallorca, Journal of Environmental Management, 92, pp. 2568-2579.

TURTON, S., HADWEN, W. and WILSON, R. (Eds.) (2009) The Impacts of Climate Change on Australian Tourism Destinations: developing adaptation and response strategies – A Scoping Study. Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, Gold Coast, Qld.

UNWTO, UNEP and WMO (2007) Climate Change and Tourism. Responding to Global Challenges. Advanced Summary. Report Prepared for the Second Conference on Climate Change and Tourism, Davos, Switzerland.

UNWTO, UNEP, et al. (2008). Climate change and tourism. Responding to global challenges. Madrid, UNWTO.

VERA REBOLLO, J. F. (1985), “Las condiciones climáticas y marítimas como factores de localización del turismo histórico alicantino”, Investigaciones Geográficas nº 3, pp. 161-178.

VERA REBOLLO, J.F. (1987) Turismo y urbanización en el litoral alicantino. Instituto de estudios Juan Gil Albert, Diputación Provincial de Alicante.

VERA REBOLLO, J. F. (2006) “Agua y modelos de desarrollo turístico: la necesidad de nuevos criterios para la gestión de los recursos”, Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 42, pp. 155-178.

VERA REBOLLO, J.F. (coord.) LÓPEZ PALOMEQUE, F., MARCHENA

GÓMEZ, M. y ANTÓN CLAVE, S. (2011) Análisis Territorial del Turismo y planificación de destinos turísticos, Valencia, Tirant Lo Blanch, 473 p.

VERA REBOLLO, J.F. and IVARS, J.A. (2004) `Measuring Sustainability in a Mass Tourist Destination: Pressures, Perceptions and Policy Responses in Torrevieja, Spain´, Journal of Sustainable Tourism, 11, 2&3, 181-203.

VERA REBOLLO, J.F. and IVARS, J.A. (2009) “Spread of Low-Cost Carriers: Tourism and Regional Policy Effects in Spain”, Regional Studies, vol. 43, 4, 559-570.

VERA REBOLLO, J.F. y BAÑOS, C.J. (2010) “Renovación y reestructuración de los destinos turísticos consolidados del litoral: las prácticas recreativas en la evolución del espacio turístico”, Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 53, pp. 329-353.

VERA REBOLLO, J.F. y RODRIGUEZ SÁNCHEZ, I. (eds.) (2012) Renovación y reestructuración de destinos turísticos en áreas costeras, Valencia, Publicaciones de la Universitat de València, 429 p.

WORLD TRAVEL AND TOURISM COUNCIL (2009) Leading the Challenge on Climate Change. London. World Travel & Tourism Council.

YEOMAN, I. (2008) Tomorrow’s tourist. Scenarios & Trends. Amsterdam, Elsevier Science.

ACTIVIDAD TURÍSTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

Diagnóstico y propuestas

2017

DOI: 10.14198/2017-Actividad-Turistica-ComValenciana



TOTS
A UNA
veu



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Instituto Universitario de Investigaciones TurísticaS